Aus dem Bayerischen Institut für Arbeitsmedizin in München
Vorstand: Ministerialrat Professor Dr. Fr. Koelsch,
Landesgewerbearzt für Bayern.

Über Silikose bei Metallschleifern

(Arbeitsmedizinische Untersuchungen)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

verfaßt

und einer Hohen medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Hans Zimmermann
Hirschau (Opf.)

MÜNCHEN 1938

Aus dem Bayerischen Institut für Arbeitsmedizin in München
Vorstand: Ministerialrat Professor Dr. Fr. Koelsch,
Landesgewerbearzt für Bayern.

Über Silikose bei Metallschleifern

(Arbeitsmedizinische Untersuchungen)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

verfaßt

und einer Hohen medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Hans Zimmermann
Hirschau (Opf.)

MÜNCHEN 1938

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Referent: Min.-Rat Professor Dr. F r. K o e l s c h.

Tag der mündlichen Prüfung: 23. Februar 1938.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern!

Über Silikose bei Metallschleifern.

(Arbeitsmedizinische Untersuchungen) *)

Mit an der Spitze der Berufskrankheiten stehen heute die Schädigungen der Luftwege durch Staubeinatmung. Jeder Staub kann die Gesundheit unserer Atmungsorgane beeinträchtigen. Jedoch müssen hier grundsätzlich zwei Erkrankungsgruppen auseinandergehalten werden, nämlich die Staublunge (= Lungenverstaubung) und die Staublungenerkrankung (Quarzlunge, Silikose). Erstere tritt sehr häufig und zwar bei den verschiedensten Berufsgruppen auf, ohne aber die Gesundheit und damit die Erwerbsfähigkeit nennenswert zu beeinflussen; letztere dagegen als eine spezifische Erkrankung nach Einatmung von quarzhaltigem Staub, die die folgenschwersten Ausmaße erreichen kann.

Die ersten Beobachtungen über das Eindringen von Staubteilchen in die Atmungswege reichen weit zurück. Plinius empfiehlt schon, sich Schweinsblasen vor das Gesicht zu binden, um so den Staub abzuhalten, Paracelsus schreibt 1567 über die „Bergsucht", Martin Pansa 1614 „vom Keichen der Bergleute", Ursinus 1652, Stockhausen 1656, Diemerbroeck 1683 folgen. Im 18. Jahrhundert sind es dann Ramazzini 1703, Joannes Bubbe 1724, Johann Friedrich Henkel und Wepfer 1728, Linné 1734, Boisier de Sauvages 1772, Leblanc 1775, Ackermann 1780 und Tissot 1781, welche diesen Fragen näher treten. Sie alle hatten bereits eine recht erstaunliche Menge von Kenntnissen zusammengetragen. Klarheit jedoch über die sich hierbei abspielenden Vorgänge ist erst um das Jahr 1860 geschaffen worden. Von deutschen Forschern, welche zur Klärung dieser Fragen beigetragen haben, sind in erster Linie Traube, Zenker, Merkl, Meinel und Arnold zu nennen. Die Beobachtungen stammten aus den Werkstätten der Steinmetzen, aus Steinbrüchen und Bergwerken, z. T. auch aus Schleifereibetrieben, usw. Man lernte trennen nach Ursache und Wirkung, erkannte den schädigenden Einfluß gewisser Staubsorten und die Reaktion des Lungengewebes darauf.

Relativ spät erst wurde der Schleiferkrankheit größere Aufmerksamkeit geschenkt. Man hatte von Schleiferasthma, von Schleiferschwindsucht gesprochen, hatte schon die gesundheitlichen Nachteile dieser Arbeit erkannt, aber die Lungenbeschwerden und den manchmal frühen Tod als unvermeidlich und fast selbstverständlich hingenommen.

---

*) Aus dem Bayerischen Institut für Arbeitsmedizin in München. Leiter: Min.-Rat Prof. Dr. Franz Koelsch, Landesgewerbearzt für Bayern.

Die Geschichte der Städte Solingen, Cronenberg und Remscheid sind uns wichtige Quellen für die Geschichte des Schleiferhandwerks. Wir können in ihr lesen vom alten handwerklichen Zunftwesen der Schleifer, von verbrieften Privilegien, die sie genossen, von „Wasserrechten" und ähnlichem. Wir hören, daß um das Jahr 1600 die Sensen das Haupterzeugnis der dortigen Betriebe waren, daß trotz aller Berufsschäden die Zahl der Schleifer ständig zunahm und daß sehr viele Jugendliche als Lehrlinge beschäftigt waren*).

Die eingehendste Studie über die Morbiditäts- und Mortalitätsverhältnisse der Metallschleifer des Bergischen Landes verdanken wir Oldendorff. Seine Untersuchungen erstrecken sich auf einige tausend in den Jahren 1811 bis 1875 verstorbene Schleifer. Ebenso ungünstige Resultate wie Oldendorff hat J. C. Hall auf Grund seiner Untersuchungen in Sheffield, im Solingen Englands, über die Berufstätigkeit der Metallschleifer gefunden. J. C. Hall berichtet, daß die hohe Gefahr dieses Berufes ihren Ausdruck findet in der schweren Erkrankung der Lungen, welche von den Engländern als Schleiferasthma, grinder's asthma, bezeichnet, alle Erscheinungen der „Lungenschwindsucht" darbietet. Von 54 Schleifern waren 4 im Alter von weniger als 20 Jahren, 11 im Alter von 21 bis 30, 14 von 31 bis 40, 18 von 41 bis 50, 7 von 51 bis 60 und 3 von 61 bis 70 Jahren gestorben. Die Todesursache war in 37 Fällen = 68,5 Prozent Lungenschwindsucht.

Boßmann, Canedy, Chrestomanos, Desayre, Knight, Carter u. a. haben ähnliches über die Gesundheitsverhältnisse der Metallschleifer berichtet.

Aus der neueren Literatur sind zu nennen die Arbeiten von Teleky, Lochtkemper und Rosenthal-Deußen. Aus ihren Feststellungen kam das Ergebnis, daß im Prinzip die Lungenschädigungen bei den Metallschleifern die gleichen sind, wie bei den Gesteinsstaublungen anderer Berufe. Hier wie dort ist die Entstehung der Staublunge gleichen Faktoren zu verdanken. Nach der derzeitigen Lehrmeinung ist es die Kieselsäure in kristallinischer Form (Quarz), welche die schweren Lungenveränderungen erzeugt. Beim Schleifen am Natursandstein bildet die Si O_2 den Hauptbestandteil des die Luft meist in großer Dichte erfüllenden Staubes.

Nicht alle Staubteilchen gelangen bis tief in das Lungengewebe hinein, sondern nur solche, die eine bestimmte Teilchengröße nicht übersteigen. Mavrogordato's Ansicht, daß große Teilchen, nämlich über 5—10 µ, ziemlich bedeutungslos sind, gilt heute noch. Kleine Partikelchen von 5 µ — ¼ µ hält er für die gefährlichsten, kleinste Teilchen unter ¼ µ hält er für so gut wie ungefährlich, da die kleinsten ultramikroskopischen Teilchen in der Luft der Bronchiolen lange schwebend gehalten werden und z. T. exhaliert werden, z. T.

*) Anmerkung: 16jährige Leute waren keine Seltenheit. Merkel obduzierte einen verunglückten 16jährigen Schleiferlehrling mit 1½jähriger Schleifertätigkeit und fand bei ihm die ersten Anfänge einer Silikose.

nach Aufnahme in die Lunge wegen Form und Größe keinen Schaden stiften. Diese Auffassung galt auch noch nach den Leitsätzen der Johannesburger Silikosekonferenz 1930. Neueste röntgenspektographische Untersuchungen von Faber scheinen jedoch nahezulegen, daß es sich bei den gefährlichsten um ultramikroskopische Staubteilchen handelt, die mit den bisher angewandten Untersuchungsmethoden gar nicht zu erfassen sind. Edge hat nachgewiesen, daß oft so feiner Staub entsteht, daß er durch Brown'sche Molekularbewegung in der Luft suspendiert bleibt und so für die Atmung sehr gefährlich wird. Heffermann behauptet, daß besonders der submikroskopisch feine Staub, in Form von Aerosolen eingeatmet, chemisch sehr aktiv ist. In diesem Zustande kann er die Epithelien der Atemwege bereits angreifen, ohne erst in kolloidale wässrige Lösung überzugehen.

Heute schreiben die meisten Autoren die Entstehung der Staublunge nicht der mechanischen, sondern im wesentlichen der chemischen Wirkung der freien Kieselsäure zu, die als ein schweres Zellgift wirkt. Sie wird im Körper relativ gut gelöst (Temperatur, O_2 und C O_2, Salzlösung)! Der Mineraloge Udluft schreibt dazu allerdings, es seien keine Untersuchungen auf Löslichkeit von Quarz und Silikaten vorhanden, deren Messungsbedingungen mit den im Körper gegebenen Bedingungen vergleichbar wären und die wahre Löslichkeit erkennen ließen; es seien nur Messungen bei verschiedenen Drucken und Temperaturen in Wasser und wässerigen Lösungen ausgeführt worden, dagegen seien solche in organischen Lösungen wie Lymphe oder Blut, bzw. Gewebsflüssigkeit oder Blutflüssigkeit nicht vorhanden. Er stellte fest, daß die Löslichkeit des Quarzes in alkalischer Lösung eine bei weitem bessere sei als unter anderer H-Jonen-Konzentration. Da Blut- und Gewebsflüssigkeit alkalisch reagieren, werde die Löslichkeit der Quarzkieselsäure im Körper begünstigt, wo immer frische Lösungsmittel zur Verfügung ständen. Durch übermäßigen Alkaliverlust würden die Zellen geschädigt. Böhme u. A. haben bei Staublungenkranken den Kieselsäurespiegel im Blut bestimmt und festgestellt, daß in der Tat im Blut von Silikosekranken beträchtlich mehr Si O_2 ist, als in dem von normalen Menschen.

Nach Scheid müssen wir die physikalisch-chemische Wirkung der vom Gewebe nicht wesentlich angreifbaren Staubarten mit dem Schlagwort „Oberflächenwirkung" zusammenfassen, womit die an der Oberfläche der feinsten Körnchen sich vollziehenden physikalisch-chemischen Vorgänge (Adsorption, elektrische Ladung, Oberflächenspannung, Hydrophilie) gemeint sind. Heffermann und Green halten die Kieselsäure nur schädlich als Kolloid. Die Silikosis soll durch die kolloidale Wirkung der hydrierten Si O_2 entstehen. Wir sehen also zwar noch manche Differenzen der Anschauung; immerhin sind sich alle Autoren einig über die Bedeutung der Si O_2.

Tierversuche sowie Untersuchungen an Sektionsmaterial haben entsprechende Beweise erbracht. Nicol hat nach der Methode von Walter Gerlach mit der Emissionsspektographie unter Verwen-

dung von Hochfrequenzfunken im Lungengewebe Siliziumbestimmungen vorgenommen und konnte sogar erkunden, wie abhängig die Stärke der Siliziumlinien von dem Grade der histologischen Veränderungen des Gewebes ist. Am stärksten ausgeprägt waren die Siliziumlinien im reinen Schwielengewebe.

In Vergleichsversuchen führte immer die Inhalation derjengen Staubart zur Staublunge, die einen größeren Prozentsatz an kristallinischer Kieselsäure enthält. Die kieselsaueren Doppelsalze (die Silikate) sind wesentlich harmloser. Ob die in letzter Zeit von Jones aufgestellte Sericit-Theorie die Bedeutung der freien Kieselsäure schmälern wird, muß den Untersuchungen der Zukunft überlassen werden (Koelsch).

Zwar verfügt der gesunde Körper über vielfache Schutzeinrichtungen und Abwehrelemente. Neben den Reflexen, neben Nasenfilter und Flimmerzellen treten den Staubteilchen phagozytierende Zellen als Verteidiger entgegen und nehmen die Quarzteilchen in sich auf; sie sterben aber an den Folgen ihrer Abwehr-Arbeit; die Kieselsäure verursacht ihren Tod. Diese toten quarzstaubhaltigen Zellen sammeln sich im Lymphsystem und rufen eine Blockade der Lymphpassage hervor. Die Kieselsäure bringt das Bindegewebe zur Wucherung, eine übermäßige Entwicklung von bindegewebigen Knötchen ist die Antwort, derbe Stränge, Schwielen in den Lungen, Schwarten in der Pleura entstehen, die Drüsen werden durch die Bindegewebsbildung und durch die Staubanfüllung größer und härter. Die noch gesunden Alveolen treten vikariierend ein und werden emphysematös. Schließlich besteht das Bild der disseminierten Fibrose in den Lungen, die Silikose.

Zwangsläufig ergeben sich aus dem pathologisch-anatomischen Bild die Krankheitserscheinungen. Ihre Heftigkeit richtet sich nach dem Stand der Erkrankung. Für den Kliniker stellt die Silikose aber nur ein sehr symptomen-armes Bild dar.

Die Aufnahme einer genauen Vorgeschichte und die subjektiven Beschwerden werden zunächst am ehesten noch unseren Verdacht auf die Berufskrankheit lenken. Ausschlaggebend ist eine Röntgenaufnahme und die richtige Deutung.

Im Vordergrund der subjektiven Beschwerden stehen die Klagen über Atemnot, Husten und Schmerzen auf der Brust und im Rücken. An erster Stelle hinsichtlich der Heftigkeit dieser einzelnen Klagen steht die Kurzatmigkeit. Sie ist zuerst gering und äussert sich kaum in der Ruhe, erst bei Anstrengungen tritt sie deutlich in Erscheinung, zunächst also eine reine Arbeitsdyspnoe. Ihre Ursache liegt zunächst in der Einschränkung der Atmungsoberfläche, später in einer latenten Herzschwäche. Die Schmerzen können aus pleuritischen Veränderungen, aus den Verwachsungen der Pleurablätter, insbesondere der Pleura diaphragmatica, erklärt werden. Der Husten ist meist zäh, trocken, ein Reizhusten, der Auswurf spärlich. Nur wenn Zerfallsprozesse auftreten (Gangrän, Kavernen, Bronchiektasen), sehen wir voluminösere Expektoration.

Der Allgemeinzustand ist in vielen Fällen trotz schwerster

Lungenveränderungen ein guter. Charakteristische Veränderungen des Brustkorbes sind in den häufigsten Fällen nicht zu beobachten, in fortgeschrittenen Fällen sind sie meist ähnlich denen beim Emphysematiker. Auskultation und Perkusion geben meist nur spärliche Befunde, lassen neben wenig charakteristischen Veränderungen (Reiben, Abschwächung oder Verschärfung) höchstens eine schlechte Verschieblichkeit der unteren Lungengrenzen feststellen oder liefern seltener einen als Bronchitis deutbaren Befund.

Für ein sicheres Erkennen der Silikose ist — wie bereits angedeutet — die Röntgenaufnahme von unersetzlichem Wert. Die Röntgendurchleuchtung allein genügt nicht. Nach den Veränderungen, die sich dabei erkennen lassen, unterscheiden wir drei Grade:

1. Verstärkte und verbreiterte Hilusschatten, vermehrte Strangzeichnung, wabige und netzartige Struktur der Lungenzeichnung, meist Freisein der Spitzen von Schatten, zuweilen schon Emphysem in den unteren Lungenpartien.
2. Bei den mittleren Formen ist charakteristisch die Tüpfelung der beiden Lungen; Herdschatten von Stecknadelkopf- bis Erbsengröße über beiden Lungenfeldern, meist ziemlich gleichmäßig verteilt, anfangs besonders in den mittleren Partien.
3. Die kleinen Herde fließen zusammen, große und oft scharf begrenzte, sehr dichte Herdschatten treten auf. Bevorzugte Lokalisation: Mittel- und Oberfelder, oder Schrotkorn oder Schneegestöber in schwerster Ausbildung über der ganzen Lunge.

Zwerchfellverwachsungen vermißt man in keinem der drei Stadien. Tuberkulose ist häufig nur sehr schwer zu unterscheiden. Differenialdiagnostisch kommen in Frage die akute Bronchiolitis bei Infektionskrankheiten, Miliartuberkulose, Lues, Karzinose oder andere Lungentumoren. Meist können diese ihrer klinischen Erscheinungen wegen unschwer abgegrenzt werden.

Ein sehr wesentlicher Faktor ist natürlich die Zeit, in der ein Mensch dem Einfluß dieser schädigenden Luftbeimengungen ausgesetzt ist. Es kann nicht gleich sein, ob ein Arbeiter nur einige Monate, oder ob er lange Jahre in einem solchen Berufe tätig ist. Darauf möchte ich später noch näher eingehen. Mit Nachdruck muß betont werden, daß bei weitem nicht in jedem Fall eine reichliche, regelmäßige und langanhaltende Staubeinatmung eine Staublungenerkrankung verursacht. Vielmehr sind zweifellos noch weitere wesentliche, wenn auch nicht gleichwertige Faktoren erforderlich und mitbestimmend für die individuell verschiedene Ausbildung der Silikose. Tatsache ist, daß Arbeiter gleichen Alters mit annähernd gleich langer Beschäftigung im Staubbetrieb nicht gleichzeitig an einer Lungenfibrose ungefähr gleichen Grades erkranken. Der eine Mensch zeigt trotz 20- bis 30jähriger Arbeit unter genannten Cautelen relativ recht geringe Erscheinungen einer Staublunge, während ein anderer nach kürzester Zeit schwerste Veränderungen mit schweren klinischen Erscheinungen aufweist. Schlechte

gewerbehygienische Verhältnisse an den Arbeitsplätzen, schlechte Körperhaltung während der Arbeit, niedriges Kulturniveau der Arbeiter, Exzesse, weiterhin schlechte soziale Verhältnisse, das alles sind wohl begünstigende Faktoren für die Entstehung und Verschlimmerung der Silikose insofern, als sie die allgemeine Widerstandskraft herabsetzen. Es muß noch eine individuelle Disposition zur Staublunge geben; die Konstitution des einzelnen ist mitentscheidend. Ickert ist nach seinen langjährigen Erfahrungen zu dem Schluß gekommen, daß die Leptosomen durch größere Anfälligkeit, die muskulär-pyknischen durch größere Resistenz hervorragen. Molfino glaubt („La Medicina del Lavoro" 1935, Nr. 7), daß als prädisponierendes Moment der asthenische Habitus gilt; Molfino hatte seine Beobachtung in Schleifwerkstätten gemacht. Nach Irvine sind die Leute mit robustem Körperbau, breiten Schultern, tiefer Brust zu reiner Silikose disponiert, während die phtinoiden Menschen und Typen mehr zu Tuberkulo-Silikose neigen. Ickerts Anschauungen sind also nicht ohne Widerspruch. Der größere Anteil der Leptosomen soll nach Ansicht anderer Autoren ein scheinbarer sein. Die Pykniker gelangen deswegen oft nur bis zu höchstens mittleren Erkrankungsstadien, weil bei ihnen die Beschwerden durch das Dickwerden und bei der Herzüberlastung schon mit 40 Jahren ohne Rücksicht auf den Grad der Silikose zeitig zur Krankmeldung führen, die Leute dann aber aus der Arbeit ausscheiden und dadurch gar nicht erst in das dritte Stadium gelangen.

Krause sieht die individuelle Disposition zur Staublungenerkrankung in einer Insuffizienz der Reticuloendothelzellen in der Lunge. Menzel glaubt an einen rassecharakteristischen Resistenzfaktor (Beobachtungen in den Goldminen Südafrikas haben eine verschiedene Reaktionsweise der verschiedenen Rassen gegenüber Gesteinstaub ergeben). Die Anschauungen Schriddes gehen dahin, daß Staubinduration nur solche Leute erwerben, die chemisch-physikalische Reize mit einer keloidartigen Reaktion des Bindegewebes beantworten. Man könnte dann erwarten, daß bei den zahlreichen Verletzungen der Haut bei derartigen Menschen häufig Narbenkeloide vorhanden sein müßten, was aber bestimmt nicht der Fall ist.

Ich selbst fand bei den nachstehenden Untersuchungen meist wohlgenährte, kräftige Gestalten, konnte also das Vorherrschen der erwähnten Typen nicht feststellen.

Schon früh offenbarte sich die Kombination mit der Tuberkulose als ein bestimmender Faktor für das Schicksal der Staublungen überhaupt. Mavrogordato, Rippert, Hübschmann, Ickert, Watkins-Pitchford u. a. sind zu der Ansicht gekommen, daß zur Entstehung der meisten pneumokoniotischen Veränderungen der Lunge ein infektiöser Einfluß und zwar in erster Linie der des Tuberkelbazillus erforderlich sei und vertraten diese Auffassung sehr nachhaltig. Ickert schlug sogar die Bezeichnung Staublungentuberkulose vor.

Diese Auffassung ist in der Verallgemeinerung heute über-

holt. Vielmehr ist heute die wohl allgemein gültige Auffassung, daß Silikosen jeder Ausdehnung o h n e makroskopisch oder mikroskopisch nachweisbare Tuberkulose zustande kommen. Kristallinische Kieselsäure erzeugt unspezifische bindegewebige Veränderungen in der Lunge, der Koch'sche Bazillus das Tuberkelknötchen mit seinen Epitheloid- und Riesenzellen und sonstigen charakteristischen Merkmalen. Die Frage der Ausdehnung und des Verlaufes beider Erkrankungen steht auf einem anderen Blatt. Bei den älteren Personen tritt die Tuberkulose meist erst zu einer bereits ausgeprägten Silikose hinzu (Zusatztuberkulose). Wir wissen, daß bei Kombination der schweren Staublunge mit der Tuberkulose die letztere sehr häufig die Todesursache mit raschem Ablauf der Zusatztuberkulose ist. Wir finden bei der Verbindung von Silikose mit Tuberkulose in den f r ü h e r e n silikotischen Stadien hauptsächlich die produktiv-zirrhotische Form mit ihrem ausgesprochenen chronischen Verlauf. Die Ursache dafür erblickt man in der Blockade der Lymphbahnen durch die Staubteilchen und Staubzellen, wodurch die Ausbreitung der Tuberkulose gehindert und auf einen kleinen Bezirk beschränkt werden soll. Man kann sich gut vorstellen, daß erst durch die schweren Organschädigungen der Lunge, wie sie beim Menschen durch Erschweren der Atmungsverhältnisse, Herabsetzung des Gesamtzustandes, Störung der Zirkulation und der Blutversorgung, Schädigung der lymphatischen und reticuloendothelialen Gewebe auftreten, der für die Ausbreitung einer tuberkulösen Infektion günstige Boden geschaffen wird. Im übrigen bestehen in der Praxis vielfach recht erhebliche Verschiedenheiten in den Beziehungen der Silikose und Tuberkulose. Von fünf Arbeitern im gleichen Betriebe kann der eine gesund sein, der andere eine Silikose, der dritte eine Tuberkulose, der vierte eine Silikose und Tuberkulose im frühen Stadium der Silikose, der fünfte im Spätstadium der Silikose haben und mit Überwiegen des einen oder anderen pathologischen Prozesses.

Selter suchte diesen Fragen im Tierversuch näher zu kommen. Er nahm Meerschweinchen, die durch eine schwache, lokalisiert bleibende Infektion mit Tuberkelbazillen gegen eine tödliche Zweit- oder Superinfektion geschützt waren und bei denen dadurch ähnliche Verhältnisse wie beim Menschen geschaffen waren. Hier wirkte sich die Inhalation von schädlichen Quarzstaub nicht schädigend durch Herabsetzung der Tuberkuloseimmunität aus. Bei den Tieren, welche zugleich mit der Zweitinfektion der Staubinhalation unterworfen wurden, war sogar ein begünstigender Einfluß der Staubeinatmung nicht zu verkennen. Rößle schreibt der Kieselsäure eine Wirkung zu, die die Vernarbung begünstigt, eine Anschauung, welche ja die moderne Kieselsäuretherapie der Tuberkulose begünstigen soll. Jötten versuchte die Anfälligkeit der Staublungenkranken für Tuberkulose darauf zurückzuführen, daß unter der Einwirkung von $Si O_2$-haltigem Staub die Immunität, die durch die in der Jugend durchgemachte Durchseuchung erworben wurde, aufgehoben werden kann. Es könnte das einmal eine Reaktivierung der alten Herde auf dem Boden des für das

Wachstum des Tuberkelbazillus günstig veränderten Lungengewebes sein oder einer neuen Infektion von außen würde kein wesentlicher Widerstand entgegengesetzt werden. Selter wieder sagt: „Für diese an sich bestechenden Vorstellungen sind nach unseren Versuchen keine beweiskräftigen Anhaltspunkte gegeben."

Was andere Staubschäden der Luftwege betrifft, so ist klar, daß die Atmungsorgane in allen Berufen mit Staubentwicklung an Entzündungen ihres Epithels erkranken können. Die Abwehrkräfte der Zellen, die mechanischen Schutzeinrichtungen der Atmungswege, das Flimmerepithel, der Sekretstrom, werden einem bestimmten Ansturm gewachsen sein, dauernden Noxen werden sie eben unterliegen. Wir brauchen hier nicht einmal bestimmte Staubsorten, katarrhalische Entzündungen finden wir beim Bäcker, beim Müller und beim Schleifer. Man findet bei letzterem oft auch eine vermehrte Anfälligkeit zu Erkältungskrankheiten, zu Grippe, zu Pneumonien usw. Tierversuche in diesem Sinne zeitigten das gleiche Ergebnis. Pleuritiden, Perikarditiden, Peritonitiden, Milzschwelungen, septische Erscheinungsbilder komplizierten hier eine Pneumonie viel öfter als bei Kontrolltieren, der Verlauf war ungleich schwerer. Gudjonson und Jacobson (Kopenhagen) berichten über einen Silikosefall mit tödlichem Ausgang infolge Spontanpneumothorax, aus der Literatur wissen wir über Todesfälle durch Arrosion von Blutgefäßen und Verblutung oder durch Abszedierung der Lungenwurzeldrüsen.

Die häufige Beobachtung der Emphyseme wundert uns ebenso nicht. Vikariierend werden die zunächst noch gesunden Bläschen eintreten müssen für die zugrundegegangenen anderen, ihre Elastizität wird der Überbeanspruchung auf die Dauer nicht gewachsen sein, emphysematöse Bezirke in den einzelnen Lungenabschnitten oder in der ganzen Lunge sind die Folge.

Über Bronchiektasien und Erweichungsprozesse in Silikoselungen berichte ich an anderer Stelle.

Unter dem Symptomenbild der Silikose habe ich vor allem auf die Dyspnoe hingewiesen. Diese ist nicht dadurch allein zu erklären, daß viel Lungengewebe zugrunde gegangen, die respiratorische Oberfläche zu klein geworden ist; ihre Ursache müssen wir auch im Kreislauf suchen. Die Krankheitserscheinungen von Seiten des Kreislaufes beherrschen bei Staublungenkranken das klinische Bild in fortgeschrittenen Fällen häufig vollständig, während Erscheinungen von Seiten der Lunge oft noch stark zurücktreten. Die Leistungsfähigkeit des Herzens und seine Anpassungsfähigkeit an die Hemmnisse im Lungenkreislauf entscheiden sogar oft über das Schicksal des Kranken. Eingehende Wägungen der Herzteile haben besonders eine Hypertrophie der rechten Kammer verraten. Man hat recht gehabt, diese vornehmlich auf eine mechanische Erschwerung des Lungenkreislaufes zurückzuführen, sei es, daß eine Ummauerung größerer Gefäße an den Lungenwurzeln, oder auch nur eine mikroskopisch sichtbare an den Arteriolen die Ursache ist. Gerstel in Bonn hat den Zustand der Lungengefäßtrombahn besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Nach seinen Ansichten kommt den Blutgefäßveränderungen eine viel weitergehende Bedeutung zu. Er hat an den intrapulmonalen Venen und Arterien die Gefäßwandveränderungen beobachtet und beschrieben, Obliteration und minimale Rekanalisation oft größerer Gefäßgebiete gefunden. Durch den Collateralkreislauf können Schäden im venösen System ausgeglichen werden, an Arterien haben sie dagegen weitgehende Folgen. Die Ausschaltung von Lungengebieten, das Auftreten von Emphysemen, vor allem aber auch die zahlreichen, im ganzen sehr bedeutsamen Veränderungen an den Blutgefäßen selbst stellen eine Belastung zunächst des rechten Herzens dar. Hypertrophie und Insuffizienz schließlich folgen. Elektrokardiogramm und Aufzeichnung des Venenpulses lassen in vielen Fällen von Silikose schon frühzeitig die beginnende Insuffizienz des rechten Herzens erkennen und erleichtern die Beurteilung des Grades der Erkrankung.

Veränderungen des Blutbildes, die immer sehr geringgradiger Natur sind, werden von verschiedenen Autoren angegeben. Der Lymphozytengehalt ist häufig erhöht und Nicol hat diese Erscheinungen sogar als ein Frühsymptom der Erkrankung, als erste Abwehrreaktion bezeichnet. Die Beobachtungen haben ergeben, daß diese Lymphozytose anscheinend nur eine bestimmte Zeit dauert; denn in den weiter fortgeschrittenen Fällen ist sie nach Nicol nicht mehr zu beobachten.

Die Blutsenkungsreaktion ist meist normal und ihre Erhöhung ist differentialdiagnostisch wichtig (Tuberkulose!). Frese hat aber eine starke Erhöhung der Blutsenkungsreaktion beobachtet, ohne daß eine Tuberkulose die Krankheit kompliziert hätte.

An Leber und Milz hat das Sektionsgut ebenfalls Veränderungen, die vorzugsweise schwieliger Art sind, aufgedeckt. Der Blutkieselsäuregehalt wird dafür verantwortlich gemacht, von Staubmetastasen hat man gesprochen. Auch hier wieder haben Tierversuche ergeben, daß Kieselsäure, in den Blutstrom gebracht, in der Leber Fibrose erzeugt.

Ähnliche pathologisch-anatomische Prozesse spielen sich auch in der Niere ab. Collis hat bei Arbeiten in solchen Staubberufen eine Erhöhung der Sterblichkeit an chronischer Nephritis beobachtet und sieht darin eine Folge der im Tierexperiment nachgewiesenen Ausscheidung der in der Lunge resorbierten Kieselsäure durch die Niere. Teleky sagt: „In der Tat ist das bei diesen Berufen auffallend. Auch würde ich glauben, daß neben oder vielleicht an Stelle der Giftwirkung der Kieselsäure der Umstand eine Rolle spielt, daß infolge der Lungenfibrose es zu einer klinisch ja vielfach festgestellten Erhöhung des Blutdruckes kommt und dann an diesen Folgen zu Herz-, Gefäß- und Nierenerkrankungen, die zum Teil mit Recht, zum Teil infolge des klinischen Bildes der Herzinsuffizienz als chronische Nierenentzündung ausgewiesen werden."

Alle Forschungen und Erkenntnisse, die auf diesen Gebieten gemacht worden sind, wären nur ein halber Erfolg, wären sie nicht praktisch zum Wohle der Arbeiter genützt worden. Auf den ge-

wonnenen Erkenntnissen fußend, konnte man Maßnahmen treffen, die, wenn sie auch Schädigungen nicht ganz verhindern, so doch zu einer Beschränkung der Schädigungen des einzelnen auf ein geringes Maß führen. Der hygienisch-technischen Prophylaxe fällt also die Hauptaufgabe zu.

Darüber hinaus ist es aber noch notwendig, den schon Geschädigten durch Versicherungsmaßnahmen unter die Arme zu greifen. Der Gesetzgeber hat die Silikose unter die melde- und entschädigungspflichtigen Berufskrankheiten eingereiht. Es genügt aber nicht ein leichter Grad von Staublunge, vielmehr verlangt der Gesetzgeber eine „schwere Gesteinsstaublunge". Dabei sind die subjektiven, die klinisch-funktionellen und die röntgenologischen Befunde in ihrer Ganzheit zu würdigen. Es sind diejenigen Formen der Silikose als schwer anzusehen und entschädigungspflichtig, die deutliche und schwere Anzeichen einer Erkrankung erkennen lassen, wie starke Kurzatmigkeit, Reizerscheinungen des Brustfells, hartnäckige, sich ständig wiederholende Katarrhe und endlich Kreislaufstörungen (Reichmann-Bochum). Diese Krankheitserscheinungen liegen gewöhnlich vor, wenn das dritte Stadium der Silikose nachzuweisen ist. Reichmann selbst gibt zu, daß es tatsächlich nicht selten Fälle gibt, wo röntgenologisch wohl eine schwere Silikose besteht, irgendwelche Beschwerden aber noch nicht vorhanden sind. Er glaubt, daß die Schuld in der Unzulänglichkeit der bisher gehandhabten Röntgenphotographie liege. Wir haben nämlich bei der Betrachtung eines Filmes nur eine Flächenaufnahme vor uns. Das, was als konfluierende Schattenbildung entgegentritt, kann auch eine Folge der Projektion sein. Das dritte Stadium muß also nicht unbedingt entschädigungspflichtig sein.

Nach der am 16. 12. 1936 erschienenen neuen (3.) Verordnung (RGBl. I, 1936, S. 1117), welche am 1. 4. 1937 in Kraft getreten ist, ist nunmehr jede schwere Silikose entschädigungspflichtig ohne Rücksicht darauf, in welchem Betriebe sie entstanden ist. Bei Kombination mit Tuberkulose ist nicht mehr der Nachweis einer schweren Staublunge notwendig, es genügt schon das Vorliegen einer erheblicheren Silikose in Verbindung mit einer aktiv fortschreitenden Tuberkulose, wenn sie den Gesamtgesundheitszustand wesentlich in Mitleidenschaft ziehen, wenn also das Gesamtkrankheitsbild schwer ist.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen kommen wir auf die besonderen Verhältnisse in den Metallschleifereien zurück. In den Schleifereien wird es also darauf ankommen, was für Material zum Schleifen der Metallgegenstände Verwendung findet, ob kristallinische Kieselsäure enthaltender Natursandstein und aus welchem Sandsteingebiet, weil das für den prozentualen Gehalt eine Rolle spielt, oder ob künstliche Schleifmittel aus Korund (Al_2O_3) Siliziumkarbid (Si C) und anderen Stoffen. Der Naturstein enthält sehr viel Quarz, die Kunststeine $Si O_2$ in Mengen von unter 2 %. Aus diesem Grunde sind in Schleifwerkstätten, die sich künstlicher Steine bedienen, keine Staub-

lungen zu beobachten. W. Irving Clark und Simmons glauben auf Grund 14jähriger Beobachtungen sagen zu können, daß die Einatmung des Staubes der künstlichen Schleifmittel eine Staublunge nicht erzeugt. Auch eine Steigerung zur Tuberkuloseanfälligkeit wurde hier nicht beobachtet. Gleicher Ansicht sind Mavrogordato und Middleton. Erwähnt sei hier, daß bei den Kunststeinschleifern vielleicht häufiger Lungenentzündungen auftreten. Übereinstimmend wird von mehreren Autoren mitgeteilt, daß sich außerdem der Natursandstein 100 bis 400 mal schneller abnützt als der künstliche Stein, was natürlich auf die absolute Staubmenge in den Arbeitsräumen von größtem Einfluß ist. Menslage gibt in einer Veröffentlichung „Gesundheitliche Schädigungen beim Schleifen und ihre Verhütung" in „Arbeitsschutz" 1934, Heft 10, Zahlen an, die uns eine absolute Vorstellung geben. Nach seinen Feststellungen würde sich, in Raumteilen ausgedrückt, bei 1000 ccm Abschliff des Werkstückes (Stahl) der künstliche Schleifkörper um etwa 65 ccm und der Natur-Sandstein um etwa 3250 ccm abnützen. Das bedeutet bei einem Si O_2 Gehalt der beiden Schleifmittel: 2 % gegenüber 90 %, in unserem Beispiel 1,3 ccm Si O_2 beim Kunstschleifstein gegen 2925,0 beim Naturstein.

Was nun den klinischen Verlauf betrifft, so habe ich eingangs betont, daß wir im Prinzip bei allen „Pneumokoniose"-Fällen ein gleichartiges Bild haben, ohne Rücksicht darauf, ob sie einen Steinhauer, einen Bergmann, einen Schleifer befallen haben. Amann in Zürich hat gleichzeitig Steinhauer und Schleifer untersucht, hat eine Verwandtschaft der Erkrankungsfälle in beiden Berufen gefunden, ist aber zu dem Schluß gekommen, daß die Schleifersilikose bei weitem bösartiger verläuft. Nach seinen Beobachtungen fällt die Übereinstimmung des pathologisch-anatomischen Prozesses auf, Knötchen- und Strangbildung sei überall das Resultat der Si O_2 Wirkung. Auch die klinischen Symptome würden eine Anologie aufweisen, aber sie seien bei den Schleifern wesentlich schwerer, würden rascher auftreten und einen rapideren Verlauf zeigen. Die Ursache glaubt er im gleichzeitigen Eindringen von Metallstaub, in seinen Fällen Eisenstaub, ersehen zu dürfen.

Schürmann weist auf die besondere Gefährlichkeit des Stahlschleifstaubes hin, der „aus bizarr geformten Metallteilchen mit Häkchen und Spitzen versehen und aus kristallinischer Kieselsäure oder Schmirgel" besteht.

Maria Frese („Über Staublungen und Staublungentuberkulose") fand in einer Axtschleiferei eine plötzliche Zunahme der Todesfälle an dieser Krankheit. Ihr ist insbesondere die plötzliche und akute Entwicklung aufgefallen.

Bei mehreren Autoren habe ich den Hinweis auf die besondere Gefährlichkeit des Stahlschleifstaubes gefunden; dem „Warum" sind aber nur wenige Erörterungen gewidmet. Der physikalischen und chemischen Wirkung, die ja nach unseren Vorstellungen auch Stahl im biologischen Geschehen der Organe haben könnte, sind fast keine Betrachtungen geschenkt. Menslage sagt, daß Metall-

staub nach neuen Forschungen verhältnismäßig harmlos sei. Ickert und Jötten erwähnen übereinstimmend, daß Metalle, wie Zink, Gold, Kupfer, erst dann gefährlich sind, wenn sie quarzhaltige Gesteinsbeimengungen enthalten, daß aber diese Metallstaube allein ohne Gesteinsbeimengungen keine Lungeninduration veranlassen.

Übereinstimmend ist also die besondere Gefährlichkeit des Stahlschleifstaubes beobachtet worden. Dies drückt sich insbesondere auch in den zeitlichen Verhältnissen aus. Bei einer Beschäftigungsdauer von unter 5 Jahren soll nach der Literatur, die sich, wie schon gesagt, ja hauptsächlich auf Beobachtungen an Gesteinshauern und Bergleuten und nicht auf Schleifer erstreckt, in keinem Staubgewerbe eine Staublunge irgendwie häufig sich nachweisen lassen, abgesehen von Sandstrahlfreibläsern und Quarzmüllern, wo schon nach 2 bis 3 Jahren unter Umständen schwere Lungenveränderungen beobachtet wurden. Die schweren Lungenveränderungen sieht man in der Hauptsache erst nach einer Staubarbeit von 10 Jahren. In der besagten Axtschleiferei genügten aber in einigen Fällen schon 3 bis 4 Jahre, um eine schwere Staublunge hervorzurufen, und zwar eine so schwere, daß mehrere Kranke bald darauf ihrer Krankheit erlagen. Die kürzeste Tätigkeit betrug nur 2 Jahre und 9 Monate, die längste 8 Jahre. In beiden Fällen führte die Silikosis zur vollständigen Arbeitsunfähigkeit.

Auffallend war ferner der außerordentlich rasche Körperverfall, die stark herabgesetzte Widerstandskraft, die baldige Leistungsunfähigkeit. Bemerkenswert ist, daß in einem der Fälle der Obergutachter, von der kurzen Tätigkeit als Schleifer, ferner von der stark beschleunigten Blutsenkungsreaktion und dem Röntgenbild verführt, eine Miliartuberkulose diagnostizierte und das Vorliegen einer Staublunge überhaupt ablehnte. Die Sektion ergab aber eine Staublunge schwerster Art und nicht die Spur einer Tuberkulose.

Frese sah den Grund für das gehäufte Auftreten in dem starken kieselsäurehaltigen Pfälzer Schleifstein, der gegenüber dem früher benützten Eiflerstein 33 % mehr freie kristallinische Kieselsäure enthalten soll. Ferner ein sozialhygienisches Moment: Auf Wunsch der Arbeiter war die Mittagspause ausgeschaltet worden. Die obige Erklärung für diese schweren Erkrankungen in der Axtschleiferei erscheint mir darum nur teilweise ausreichend. Arbeitspausen, sonstige Lebensweise usw. werden aber sicherlich mitspielen. In anderen Schleifereien, z. B. in der von mir beobachteten, fand sich ein $Si O_2$ Gehalt des Steines von 93 % und dennoch nicht dieser foudroyante Verlauf.

Statistisches Material aus der Metallschleiferei, so über Erkrankungen und Todesfälle an Silikose bzw. Siliko-Tuberkulose, über die Abhängigkeit des Grades der Silikose von gewissen Faktoren, insbesondere von der Zeit, vom Schleifmaterial usf., finden wir in den Untersuchungen von Teleky im Solinger Schleifgebiet. Nach seinen Feststellungen ist heute in Solingen die Tuberkulose-

sterblichkeit der Arbeiter im allgemeinen eine wesentlich günstigere geworden, als sie früher war, ist aber trotzdem noch eine doppelt so hohe, als bei der übrigen Bevölkerung; Cronenberg und Remscheid übertreffen diese Stadt sogar noch. Das Sinken der Sterblichkeit an Tuberkulose ist zum großen Teil eine Folge der Besserung der sozialen und gewerbehygienischen Maßnahmen. Diese hohe Tuberkulose-Sterblichkeit bei den Männern, bei annähernd normaler, jedenfalls sehr viel niedrigerer bei den Frauen, ist ein ganz offenbarer Beweis dafür, daß die erstere auf die Berufsschädlichkeiten, bei Staubarbeiten auf Staub, zurückzuführen ist.

Hollmann dagegen folgert aus seinem Material, die Tuberkulose sei heute bei den Schleifern genau die gleiche als bei anderen Berufen, man dürfe sie nicht mehr als Berufskrankheit auffassen. Der Durchseuchungswiderstand werde bei geringer Entwicklung von Schleifstaub gehoben, diese Fälle würden einen milderen Verlauf nehmen.

Macklin und Middleton haben Untersuchungen an Naßhandschleifern angestellt und die Dauer der Arbeit, die Zahl der Erkrankungen an Silikose und die an Tuberkulose verglichen. Ich bringe die Ergebnisse in Tabellenform, wie sie in der Arbeit von Teleky veröffentlicht wurden.

Dauer der Arbeit	Zahl der Untersuchungen	Fibrosis in %	Tuberkulose in %	
			verdächtig	sicher
unter 5 Jahre . . .	32	3,12	6,25	3,12
5—10 „ . . .	49	28,57	8,16	—
10—15 „ . . .	75	61,33	4,66	2,69
15—20 „ . . .	70	78,57	12,85	12,85
20—30 „ . . .	137	91,24	17,51	6,56
30—40 „ . . .	92	94,56	16,30	10,86
40 Jahre und darüber	40	95,0	12,5	12,3

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, wie die Zahl der Erkrankungsfälle an Silikose deutlich wächst mit der Zunahme des Berufsalters. Bei 40 Jahren Arbeitszeit haben 95 % der Untersuchten eine Staublunge. Auch die Tuberkulosehäufigkeit steigt mit der Beschäftigungsdauer. Wenn bei einer Beschäftigungsdauer von 30 Jahren 17 % tuberkuloseverdächtig waren, bei 40 Jahren 16 % und bei längerer Arbeit nur mehr 12,5 %, dann ist diese Abnahme nicht ein Beweis gegen die obige Behauptung, sondern dafür. Von den Tuberkulosekranken erlebt eben nur ein Teil eine Beschäftigungsdauer von über 30 Jahren, bei den jetzigen gebesserten Verhältnissen wird ihre Krankheit erkannt, die Arbeiter werden aus dem Betriebe gezogen, sie werden arbeitsunfähig oder es hat sich inzwischen ihr Schicksal erfüllt.

Neben der Silikose bzw. Siliko-Tuberkulose findet man bei Schleifern auch Erkrankungen anderer Art, die zum Teil eben-

falls auf den Einfluß des Staubes zurückzuführen, zum Teil als Folgekrankheit zu betrachten sind, wie wir bereits oben ausgeführt haben.

Unsere eigenen Untersuchungen betrafen eine Sensenschleiferei in M. im bayerischen Inntal.

Die Sensen gehen bei ihrer Herstellung durch die Hand verschiedener Spezialarbeiter: Sensenschmiede-, -schleifer, -polierer, usw. 9 Mann sind in der Schleifwerkstätte an ebensoviel Schleifsteinen mit ihrer Arbeit beschäftigt. Bei diesem Arbeitsprozeß müssen wir im wesentlichen zwei Vorgänge auseinanderhalten: Die eigentliche Schleifarbeit an den rotierenden, nassen Sandsteinen und die Zurichtung des Schleifsteines, d. h. das Scharfmachen dieser Steine mit dem Haueisen.

Die Haltung des Arbeiters beim Schleifen und seine Stellung zum Schleifstein ist in verschiedenen Gegenden und Metallschleifwerkstätten eine verschiedene. Die französischen Messerschleifer liegen über dem Schleifstein, der englische Sensenschleifer reitet auf einer Art Sattel über dem Stein, der englische Tafelmesserschleifer schleift sitzend usw.

In M. steht der Arbeiter, und zwar hinter dem Stein. Letzterer dreht sich von ihm weg. Der Schlammkasten unterhalb des Steins fängt das Wasser und gröbere Steinteilchen auf. Mit beiden Händen drückt der Schleifer die Sense auf. Dies erfordert körperliche Anstrengung. Anpressen und Festhalten der Sense an den rasch rotierenden Stein geschieht mit ganzer Kraftaufwendung. Die Stellung der Sensenschleifer in Sheffield hat nur den Zweck, bei der Arbeit das ganze Körpergewicht mit zur Wirkung zu bringen. Das ist in dem uns interessierenden Betriebe M. nicht der Fall. Aber hier wie dort befindet sich der Brustkorb in starrer Fixation, in unserem Falle in einer Art Zwangsstellung, nämlich so, daß der ganze Körper einen nach rechts konvexen Bogen beschreibt. Dazu kommt als weitere körperliche Schädlichkeit das Naßwerden, besonders des rechten Oberarms, auf das die Arbeiter ihre „rheumatischen Beschwerden" zurückzuführen.

An dem Schleifstein müssen bestimmte Arbeiten vorgenommen werden, um ihn gebrauchsfertig zu erhalten. Meinen in M. gemachten Beobachtungen am nächsten kommen die von Amann in Zürich. Er hat Pneumokoniosefälle in einer Maschinenfabrik beobachtet, in der die Tätigkeit der Leute darin besteht, rohe Eisenteile an großen, rotierenden Sandsteintrommeln zu schleifen und hernach die abgenützte Schleiffläche wieder zu behauen. Er schreibt: „. . . . Wenn die Schleiffläche des Steins nun glatt geworden ist, muß sie wieder rauh gehauen werden (Abrauhen). Dies geschah bis zum Jahre 1920 „von Hand". Der Stein stand dabei still, der Schleifer führte mit einer spitzen Haue kräftige Hiebe auf die Schleiffläche aus, die tiefe Kerben darin zurückließen . . ." Er erwähnt weiter, daß Spezialaspiratoren dabei benutzt wurden und seit 1929 Hand und Haueisen durch einen Abdrehapparat ersetzt sind, bei dem ein spitzes Zahnrad die Schleiffläche aufreißt.

Rosenthal-Deußen und Teleky berichten ausführlich über

diese Arbeitsvorgänge in mehreren Betrieben. Sie sprechen von „Abrunden und Ritzen und Schärfen", das dort ebenfalls maschinell erfolgt. Letztere Autoren sowohl wie auch Amann geben dem Scharfmachen von Hand den Vorzug, da bei der maschinellen Behandlung der Stein sehr schnell rotiere und die dabei rasch aufgerissene Schleiffläche nicht genügend befeuchtet werden kann, vermutlich aber auch, weil bei einzelnen dieser Arten die abgeschliffene Masse in feinkörnigeren Staub zerlegt wird als beim Behauen, wo ja grobe Teilchen wegspringen oder weggeschleudert werden. Es werden sogar aus Staubmessungen resultierende Zahlen angegeben, die den Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme erbringen.

Schleifvorgang, Art des Materials, Tourenzahl usw. bringen es in M. mit sich, daß etwa alle 45 Minuten der Stein glatt ist und für die weitere Arbeit wieder hergerichtet werden muß. Der Stein wird zum Stehen gebracht, die Wasserzufuhr abgestellt. Der Schleifer nimmt ein pickelartiges Werkzeug, das „Haueisen" mit dem er auf die Schleifoberfläche systematisch Kerbe um Kerbe schlägt, fast bis zu einem Zentimeter Tiefe und etwa 1—2 cm weit von einander entfernt. Dieser Vorgang wurde von den Arbeitern als besonders gefährlich verdächtigt; auch Amann erhielt von den von ihm befragten Arbeitern die gleiche Auskunft. Die Staubmessungen bestätigten diese Vermutung.

Es interessiert selbstverständlich, bei welchem Arbeitsvorgang der meiste Staub entsteht, es interessiert die Größe der Teilchen und ihre Zahl in einer Raumeinheit. Zu diesen Feststellungen bediente ich mich zunächst des Konimeters nach Flugge de Smidt-Zeiß, das eine Kombination von Zirkularkonimeter und Mikroskop (200fache Vergrößerung) in einem Instrument darstellt. Es kann damit eine Serie von 30 Staubproben in einem Untersuchungsgang auf der „Objektscheibe" gewonnen werden. Die angesaugte Luftmenge beträgt hier 2,5 bis 5 ccm. Ein Okularnetzmikrometer ermöglicht die Auszählung.

Schon die ersten Versuchsproben zeigten, daß eine genaue Zählung der Staubteilchen infolge des sehr dichten Niederschlages nicht möglich ist. Kleinere Luftmengen als 2,5 ccm konnten nicht angesaugt werden. Ich habe die Messungen trotzdem durchgeführt, da sie wenigstens ungefähre Anhaltspunkte ergaben.

Bei den Aufnahmen, die an neutralen Stellen gemacht wurden, konnten vorzugsweise kleinste, gerade noch als solche erkennbare, aber wegen der Dichte nicht mehr zählbare Teilchen auf der Glasplatte festgehalten werden. Die nächste Aufnahme stammt aus der Nähe der Arbeitsplätze. Sie zeigt eine entsprechend größere Verdichtung. Das Verhältnis der gerade noch sichtbaren Teilchen zu den sofort ins Auge fallenden, etwas gröberen, hat sich zu Gunsten der letzteren geändert. Staubproben, die in Gesichtshöhe der Arbeiter während des Schärfens des Steines gemacht wurden, ergaben einen fast konglomeratartigen Niederschlag. Soweit man die Größe der einzelnen Partikelchen erkennen konnte, ergab sich kein Unterschied gegenüber den vorigen. Nun folgten Versuche

beim Schleifen an diesen frisch geschärften Steinen in gleicher Höhe wie vorhin. Hier war das ziemlich einheitliche Bild in Bezug auf die Teilchengröße auffallend. Sie betrug durchschnittlich 5 μ. Da das Schleifen an nassen Sandsteinen erfolgte, waren natürlich sehr viele dieser Teilchen, die meisten sogar, von einer mehr oder minder großen Wasserhülle umgeben. Der dichteste Niederschlag war beim Scharfmachen festzustellen, es folgten die beim Schleifen am scharf gemachten Stein getätigten Proben und dann die an neutralen Stellen, letztere wieder abnehmend mit zunehmender Entfernung von den Arbeitsplätzen.

Eine zweite Serie von Staubproben wurde mittels des Owens'schen Kondensations-Spalt-Staubzählers durchgeführt. Es wurden wieder an den verschiedenen Plätzen Aufnahmen gemacht und jeweils 250 und 500 ccm Luft eingesaugt (5 bzw. 10 Pumpenstöße). Leider ergaben diese Mengen wieder einen so dichten Staubstreifen, daß nur eine mangelhafte Auswertung erfolgen konnte. Von neuen Aufnahmen wurde abgesehen. Im wesentlichen decken sich die Ergebnisse mit den durch das Konimeter erzielten.

Von den Staubstreifen wurden auch einzelne mikrophotographische Darstellungen gemacht. Zu diesem Zweck wurde das einzelne Staubpräparat unter dem Mikroskop durch Mikroprojektion direkt auf gewöhnliches photographisches Gaslichtpapier projiziert und letzteres fixiert*). Die erhaltenen Staubphotographien ergaben, soweit sie durchgeführt werden konnten, ein recht instruktives Bild von der morphologischen Art und Zusammensetzung des bei der Schleiferarbeit entstehenden Staubgemisches**).

Ich hatte die Besichtigung des Werkes und die Aufnahme der Staubproben Anfang September vorgenommen. Im Winter selbstverständlich würden sich bei der Staubzählung bedeutend höhere Werte ergeben, da die Fenster, die als primitivste Entstaubungsanlage dienen, nicht geöffnet werden können. Rosenthal-Deußen weist auf diesen Umstand ebenfalls hin, sie fand im Winter erheblich höhere Werte.

Wie mir auf eine Anfrage bei der Direktion des Betriebes hin angegeben worden ist, werden seit 2 Jahren Schleifsteine aus der Eifel verwendet, während vorher solche aus den Steinbrüchen am Main in Gebrauch waren, die sich als nicht so geeignet erwiesen haben sollen. Die mineralogische Untersuchung einer Steinprobe ergab einen Quarzgehalt von über 90 %.

K. W. Jötten, der diesbezügliche Untersuchungen in einer Axtschleiferei durchgeführt hat, stellt fest, daß dort ebenfalls der Eifelstein (und zwar dem Pfälzer Sandstein) vorgezogen worden

*) Sowohl die konimetrische Methode, als vor allem auch die mikrophotographische Darstellung der mit dem Owens'schen Apparate gewonnenen Staubstreifen haben Koelsch und Lederer genau angegeben in einer Veröffentlichung im Archiv für Gewerbepathologie und Gewerbehygiene (1931, 2. Band, 3. Heft, S. 633—638).

**) Dem Manuskript lagen drei mikrophotographische Darstellungen bei, von deren Drucklegung aber abgesehen wurde.

sei, weil ersterer nicht nur um 33 % geringeren Gehalt an kristallinischer Kieselsäure aufweise, sondern vor allem auch letzterer die sechsfache Staubentwicklung verursacht hat.

Rosenthal-Deußen und Teleky geben an, daß die Sandschleifsteine, an denen bei ähnlichen Betrieben naß geschliffen wird, sämtliche aus der Eifel stammen. Es sei dies ein Buntsandstein, aus Quarzkörnchen bestehend, mit einem tonigen, in den harten Qualitäten mit einem kieseligen Bindemittel*).

Einige Zahlen führen uns vor Augen, welche Mengen Substanz in unserem Falle in Staub und größere Partikelchen übergeführt werden. Die Sandsteine haben vor Benutzung einen Durchmesser von 80—100 cm, eine Dicke von ungefähr 15 cm und ein Gewicht von 240—260 kg. In diesem Zustand werden die Steine in den 6 größeren Schleifvorrichtungen verwendet, wo sie mit einer Tourenzahl von 450—670 Umdrehungen pro Minute laufen. Sie werden hier bis zu einem Durchmesser von 68 cm abgeschliffen. Dann kommen die Steine in kleinere Vorrichtungen, die durch eine größere Tourenzahl mit 720—1100 Umdrehungen pro Minute die nunmehrige Länge oder besser Kürze der Schleifoberfläche des Steines wettmachen. In dieser Form werden die Steine abgenützt bis zu einem Durchmesser von 33 cm. Sie wiegen dann noch 40 bis 50 kg. 200 kg sind im Laufe dieses Prozesses in gröbste Steinteilchen bis feinsten Staub übergegangen. Setzen wir nun noch die Zeit, in der dieses geschieht — sie wurde mir mit durchschnittlich 120 Arbeitsstunden angegeben — und die Größe der Werkstätte (bei einer Länge von etwas über 21 m beträgt der Rauminhalt 303 cbm) in Relation, so vermittelt uns diese Vorstellung schon ein eindrucksvolles Bild von der Luftzusammensetzung in diesem Raum.

Damit haben wir nur den Verlust an Schleifsteinsubstanz berücksichtigt, nicht aber den der geschliffenen Metallstücke (Sensen).

Zur Verarbeitung gelangt Schwedenstahl. An den verschieden großen Schleifsteinen werden die je nach Modell verschieden großen Sensen bearbeitet. Wägungen ergaben, daß auch hier ein nennenswerter Substanz-Verlust eintritt. Hat die ungeschliffene Sense 580 g, so die geschliffene 560, hat bei einem anderen Modell die ungeschliffene 440 g, so die fertige 430 g. Zu gewissen Zeiten werden ganz große Sensen geschliffen, die bis zu 1300 g wiegen und dementsprechend einen noch größeren Substanzverlust während des Schleifens erleiden. Besonders viel geht verloren, wenn der

---

*) Dr. Stoiß an der Steinschutzabteilung am Mineralogisch-Geologischen Institut der Münchener Technischen Hochschule hatte die Liebenswürdigkeit, ein aus der M.-Sensenschmiede stammendes Stück Sandstein zu untersuchen. Er fertigte zu diesem Zweck einen Dünnschliff an. Bei mikroskopischer Betrachtung desselben ergab sich ein Gehalt von 90—95 % kristallartig gelagerter Quarzkörnchen, dazwischen als Kittsubstanz ein stark eisenhaltiges Bindemittel. Wie mir von einem Arbeiter angegeben wurde, werden neben diesen weicheren oft auch härtere Qualitäten, also offenbar mit kieseligem Bindemittel, verwendet.

Rücken der Sense zugeschliffen werden muß. Hier beträgt die Einbuße bis zu 120 g. Wenn wir uns vorstellen, daß die Arbeiter täglich 800—1000 Sensen schleifen, so können wir die dabei als Metallstaub in die Luft gehenden Mengen etwa mit täglich 30 bis 40 kg berechnen.

Seit langer Zeit beschäftigte auch das Problem Naß- und Trockenschleifen den Forscher. Zum Trockenschleifen werden vornehmlich harte Natursandsteine benützt, die zum Teil aus England stammen, oder künstliche Schleifsteine. Unsere einheimischen Buntsandsteine werden seltener benützt. Harte Natursandsteine nützen sich viel langsamer ab und darum schon ist eine geringere Staubmenge seitens dieser Steine zu erwarten. Untersuchungen in den Scheren- und Messerschleifereien der Solinger Gegend haben beim Naßschleifen eine Abnützungsmenge von ½ bis 1½ cbm Stein (pro Jahr und pro Arbeiter) ergeben, an anderer Stelle sind sogar 9¼ cbm angegeben. Beim Schleifen am trockenen englischen Stein war aber nur ein Verlust von 0,025 cbm festzustellen. Da ferner beim Trockenschleifen Absaugevorrichtungen leichter Verwendung finden können als beim Naßschleifen, ist es klar, daß auch dadurch die Staubdichte im Raum eine geringere ist.

Zu einer Zeit, in der man über gute Meß- und Zählmethoden nicht verfügte, konnte die Auffaffung von der Unschädlichkeit des Naßschleifens schon eher entstehen. Das mochte daran liegen, daß einerseits der feine Staub für unser Auge nicht sichtbar ist und anderseits der feuchte und vielfach in feinste Wassertröpfchen eingeschlossene Staub in den oberen Atmungsorganen nicht jenes Gefühl von Trockenheit und jenen Reiz hervorruft, den trockener Staub verursacht.

Verschiedene Autoren haben vergleichende Messungen in diesen Betrieben durchgeführt und festgestellt, daß beim Naßschleifen auf Sandstein Staub in sehr großer Menge, in bei weitem größerer Menge entsteht und — wieder laut Messung — auch in größerer Menge als Sprühnebel in Mundhöhe gelangt, als beim Trockenschleifen auf Sandstein unter den heute üblichen Abzugswirkungen. Der rasche Verbrauch von Steinmassen erklärt ganz einfach die gewaltige Staubmenge.

Rosenthal-Deußen und vor allem englische Untersucher haben durch messende und wägende Methoden den Beweis für die große Staubentstehung beim Naßschleifen gebracht. Windslow und Greenburg haben in einer Äxtefabrik bei Staubbestimmungen 511 Teilchen im Kubikzentimeter beim Naßschleifen auf Sandstein, 5,6 beim Trockenschleifen mit guten Absaugevorrichtungen festgestellt. Im Durchschnitt fanden sie 14,63 mg Staub im Kubikmeter beim Naßschleifen. In Zusammenfassung dieser Untersuchungen sagen sie: „Es ist offenbar, daß Naßschleifen am Sandstein ein äußerst gefährlicher Prozeß ist und daß eine Ersetzung durch Trockenschleifen mit wirksamer Absaugung oder womöglich durch Schleifen an künstlichen Schleifsteinen dringend angezeigt ist." (Public Health Report Vol. 35, Nr. 41.)

Die geeignetsten Kunstschleifsteine bestehen aus Korund

(Al_2O_3) als Schleifmittel und Magnesit ($MgCO_3$), Sorelzement und Chlormagnesiumlauge ($MgCl_2$) als Bindemittel. Gehalt an freier Kieselsäure bis zu 2 %! Carborund (SiC) ist ein keramisch gebundener Schleifkörper. Die Einführung dieser künstlichen Schleifmittel macht immer größere Fortschritte. Sie sind gesundheitlich besser, weil sie infolge langsamer Abnützung viel weniger Staub liefern, gute Absaugevorrichtungen angebracht werden können und der SiO_2-Gehalt ein verschwindend geringer ist. Bei ihnen besteht die Gefahr des Zerspringens. Ihr muß durch Anbringen von Schutzhauben vorgebaut werden.

Nach diesen technologischen Erörterungen wollen wir uns nunmehr den klinischen Untersuchungen zuwenden. Es waren zwei Krankheitsfälle, welche unsere Aufmerksamkeit auf die Sensenschmiede in M. lenkten und Anlaß zu unseren systematischen Betriebuntersuchungen gaben. Der Fall Fr. M. ließ einen Erweichungsvorgang in der Lunge nach Schädigung derselben durch Kieselsäure annehmen und der Fall St. I. war zur Beobachtung in das Krankenhaus R. eingewiesen worden wegen angeblicher thyreotoxischer Symptome. Diese beiden von mir selbst beobachteten Fälle im Krankenhaus R. sind einer eingehenden klinischen Untersuchung unterzogen worden.

1.) Fall Fr.: Der 52jährige Sensenschleifer Fr. M. wurde am 6. 3. 33 nach 20jähriger Tätigkeit in einer Sensenschmiede auf die Innere Abteilung des Krankenhauses in R. eingeliefert.

Dort gab er bei der Erhebung der Anamnese an, daß er am 17. 4. unter Schüttelfrost und 39,3° C Fieber erkrankt sei. Er habe gleichzeitig über Kopfschmerzen, Seitenstechen rechts, Auswurf und Husten zu klagen gehabt. Es sei dieser Zustand seither nicht viel besser geworden, ihm schmerze der ganze Körper, er fühle sich sehr matt und hätte über Appetitlosigkeit zu klagen.

Die Familienamnese sowie die übrige eigene Vorgeschichte des Patienten ist im gegebenen Falle belanglos.

Befund: Am Kopf keine Druck- und Klopfempfindlichkeit, gute Reaktion der Puppillen auf L. und C., Zähne lückenhaft und defekt, Tonsillen düster gerötet. Am Halse leichte Struma, keine Drüsenanschwellung. Brustkorb: kräftig entwickelt, rechts im Mittel tympanitischer, nach unten vollständig gedämpfter Klopfschall, links lauter Klopfschall. Auskultation: rechts Knistern und Bronchialatmen; Bronchophonie und Stimmfremitus verstärkt. An der Vorderseite von der Mamillarlinie bis zur Axillarlinie abgeschwächtes bis aufgehobenes Atmen. Herz: normale Größe, systolisches Geräusch über der Herzspitze und Aortenklappe. Tachykardie! Keine Arrythmie. Leib: Druckempfindlichkeit im Epigastrium, Leberrand schmerzhaft, Leber und Milz nicht vergrößert. Reflexe und Extremitäten ohne pathologischen Befund.

R. R. bei Aufnahme 150/85, Temperaturen, später sehr schwankend, 37,3—38,3° C, Puls 72/Min. — Die Harnuntersuchung ergab einen geringen Eiweißgehalt, die Aldehydreaktion war in der Kälte schwach positiv. Das Sediment enthielt Salze und Epithelien.

Die WaR. ergab einen negativen Befund. — Die Blutsenkungsreaktion nach Westergreen ergab in der ersten Stunde 70, in der zweiten Stunde 135, im Mittel also 65 mm.

Die Beschreibung der damals gemachten Lungenaufnahme erfolgt später unter der Begutachtung des Falles.

Die Diagnose lautete: Pleurapneumonie, Pleuritis, fraglich abszedierende Pneumonie.

Am 18. 10. 1835 wurde Fr. aus dem Krankenhaus R. als gebessert und arbeitsunfähig entlassen, kam jedoch am 19. 6. 36 wieder, diesmal auf die chirurgische Station. Dort gab er an, daß er über Atembeschwerden und Schmerzen in der rechten Brustseite zu klagen habe. Die Temperatur sei erhöht gewesen.

Über der 5. und 7. Rippe sieht man eine rote Schwellung, die auf Druck schmerzhaft ist. — 20. 6. 36: Resektion eines ca. 10 cm langen Stückes aus der 5. Rippe. Es entleert sich reichlich Eiter. Offene Wundbehandlung, Drainage.

Die Wunde sondert lange Zeit gelblich eitriges Sekret ab, das Wundbett ist schmierig belegt. Da sich die Wunde nicht reinigen will, Patient außerdem über Schmerzen in der Nähe des Sternum beim Gehen und Atmen klagt, erfolgt in Äthernarkose eine Revision der Wundverhältnisse. Am 10. 9. wird Fr. mit weitgehend geschlossener Wunde und ohne eitrige Absonderung dem Krankenhaus Obdf. zur Weiterbehandlung überwiesen.

Der vorliegende Film wurde vom Röntgenologen folgendermaßen beurteilt:

„Der Film, der mir vorgelegt wird, ist deshalb ungenügend, weil die Expositionszeit nicht richtig ist und die Spitzenpartien abgeschnitten sind. Unter Berücksichtigung dieser Besonderheit ist folgendes zu sagen: Man sieht im rechten unteren Lungenfeld eine massive Schattenbildung, die in Breite von 3 Querfingern vom unteren Hilusteil nach lateral zieht, eine Schattenbildung, die den ganzen Recessus ausfüllt und darüber hinaus nach außen oben geht und nach innen rechts ins innere Zwerchfelldrittel. Über dieser Schattenbildung sieht man mehrfache erbsengroße Schatten und darüber einen keilförmigen Schatten mit der Basis lateral an der seitlichen Thoraxwand und der Spitze nahe dem Hilus bzw. im Hilus.

Das obere Drittel des rechten Lungenfeldes zeigt etwas Strangverdichtung, aber keine charakteristische Herdbildung.

Große Teile des linken Lungenfeldes sind seitlich abgeschnitten. Das vergrößerte Herz reicht mit seinem linken Rand an den Filmrand hinaus deshalb, weil die Thoraxaufnahme ganz links exzentrisch eingestellt ist. Über das linke Spitzenfeld und über den linken Recessus vor allen Dingen läßt sich deshalb nichts sagen. Die Hiluszeichnung links ist etwas groß und führt Verdichtungen. Stränge nach infraclavikulär und lateral sind etwas dicht und da und dort erkennt man auch kleine Fleckschatten. Der Gefäßstamm ist etwas breit.

Die Beurteilung steht und fällt mit der Beurteilung der erstbeschriebenen rechtsseitigen Schattenbildung, die zweifellos auf

pleurapneumonische Veränderungen zurückzuführen sind. Die obere rechtsseitige Schattenbildung dürfte die Folge eines interlobärpleuritischen Prozesses sein.

Alles in allem ist nach dem Röntgenbild schwer anzunehmen, daß die weitgehend beschriebenen Veränderungen mit einer Lungenverstaubung zusammenhängen, eben deshalb, weil die kleinen Verdichtungen im linken oberen Lungenfeld nur spärlich sind und weil im rechten oberen Lungenfeld auch keine charakteristische Silikose vorliegt. Ohne die Anamnese zu kennen und ohne im Besitze eines klinischen und Blutbefundes zu sein, würde ich die rechtsseitigen Veränderungen nicht mit einer Silikose in Zusammenhang bringen, weil sonst in den Lungenfeldern nur ganz spärliche Knötchen den Verdacht auf eine ganz geringfügige, höchstens erstgradige Silikose wecken könnten. Da ich dieser Auffassung bin, konnte ich in dem erhobenen Befund keine Schädigung durch eine primäre Silikose anerkennen. Ich muß aber noch einmal auf die ungenügenden, mir gebotenen röntgenologischen Grundlagen hinweisen.

Eine geringgradige kleinfleckige Silikose ist neben den beschriebenen gröberen Veränderungen nicht von der Hand zu weisen."

War zu Anfang das Vorliegen einer Berufskrankheit abgelehnt worden, so hat im Gegensatz hiezu zuerst die Betriebsführung des Werkes unterm 23. 10. 35, dann später auch der erste behandelnde Arzt — allerdings erst im Februar 36, also ¾ Jahre später, — eine Anzeige wegen Berufskrankheit erstattet.

Schließlich wurde von der Schmiedeberufsgenossenschaft der Landesgewerbearzt in München um eine abschließende Begutachtung darüber ersucht, ob es sich im vorliegenden Falle um eine Berufskrankheit im Sinne der 3. Verordnung über Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten vom 16. 12. 1936 handelt.

Das Gutachten des Landesgewerbearztes ging dahin, daß eine schwere Silikose, wie sie der Gesetzgeber fordert, nicht festgestellt wurde, daß es sich um höchstens eine Lungenverstaubung ersten Grades handelt und ein Anhaltspunkt für tuberkulöse Prozesse nicht vorliege. Es hat sich damals um eine croupöse Pneumonie gehandelt, wie sie als Krankheit des täglichen Lebens überall vorkomme. Dieselbe sei allerdings nicht ohne Komplikationen verlaufen; aber auch das komme gar nicht selten vor und habe mit der Berufstätigkeit keinerlei Beziehung. Eine „Berufskrankheit" kann also für die fragliche Erkrankung und ihre Folgen nicht anerkannt werden.

Im vorstehenden Falle war der Erweichungsherd besonders bemerkenswert. Wie schon bemerkt, war bei dieser Erkrankung an Folgen langjähriger Einatmung von Kieselsäure gedacht worden. Man hatte daher differentialdiagnostisch auch an einen Erweichungsprozess in der Lunge nach Schädigung derselben durch Gesteinsstaub geglaubt.

In der Tat kommen Erweichungsvorgänge und Höhlenbildungen bei Silikose und Siliko-Tuberkulose vor. Scheid in Bonn hat besonders die morphologischen Besonderheiten dieser Vorgänge den gleichen Prozessen bei der gewöhnlichen Lungentuberkulose vergleichender Weise gegenübergestellt. Aus seinen Ausführungen kann zusammenfassend gesagt werden: Die Frage nach der tuberkulösen Ätiologie der grobknotigen Pneumokoniose, worüber man noch Meinungsverschiedenheiten hat, sei nicht gleichbedeutend mit der Frage, ob die in solchen Lungen beobachteten Erweichungen und Höhlen ebenfalls immer unter dem Einfluß des Koch'schen Bazillus entstehen. Die spezifische tuberkulöse Erweichung führe zu Kavernen. Diese entstehen auf Grund einer typischen Verkäsung mit nachfolgender Erweichung, wobei über die mehr oder weniger große Rolle der Mischinfektion gestritten werden kann.

In reinen Staublungen und Staublungen mit gleichzeitiger Tuberkulose gibt es neben der tuberkulös-käsigen Einschmelzung eine unspezifische, von den alten Ärzten „Phtisis atra" genannte Form der Erweichung, die wir am besten als langsamen Erweichungs- und Absterbevorgang des faserigen Narbengewebes unter hochgradiger Quellung und Wasseraufnahme charakterisieren können. Sie verdankt ihre Entstehung nicht der Einwirkung des Koch'schen Mikroorganismus, da die beobachteten morphologischen Bilder gänzlich andersartig sind als bei der Verkäsung, da das spezifische Produkt der tuberkulösen Einschmelzung, der Käse, immer fehlt und da die Bazillen, auch nach Antiformin-anreicherung, regelmäßig vermißt werden.

Die unspezifische Erweichung, die sogenannte Phtisis atra, wurde von den alten Untersuchern (Seltmann, Villaret, Guillot u. a.), später besonders auch von Kaufmann, der tuberkulösen Erweichung gegenübergestellt. Auch in neuerer Zeit ist diese scharfe Abtrennung mit mehr oder weniger Nachdruck von einem Teil der Autoren aufrecht erhalten worden (Roubler, Schmidtman, Lubarsch, Giese, Gerlach).

Ribbert — auch er hat viele Anhänger — will allerdings die scharfe Trennung zwischen spezifischen und unspezifischen Erweichungsvorgängen aufgeben.

Über die Ursache der unspezifischen Erweichungsvorgänge äußert man verschiedene Vermutungen. Die alten Untersucher hatten dem Staub selbst einen hervorragenden Einfluß zugeteilt. Seltmann glaubt mit Villaret, daß die Lebenskraft der mit Staub infiltrierten Lungenabschnitte so geschwächt sei, daß jeder nachteilige Einfluß wie eine einfache Bronchitis oder eine einfache Pneumonie, ja selbst Kraftabnahme im hohen Alter zum Zerfall und zur Gangrän führen könne. Bei Fall Fr. ist die Pneumonie, wie ihr akuter Beginn, die absolute Beschwerdefreiheit des Patienten vorher, sowie der geringe silikotische Befund der übrigen Lungenteile beweisen, das primäre gewesen, so daß also die eben angeführte Theorie (grobknotige Pneumokoniose — Pneumonie —

unspezifische Erweichung) nicht durch diesen Fall fundiert werden soll.

Nach anderen Autoren stellen diese Erweichungen eine ischämische Nekrose dar, die auf dem Boden der bekanntlich in Staublungen oft außerordentlich zahlreichen Gefäßveränderungen zustande komme. Darüber machte ich Ausführungen bei der Betrachtung des Kreislaufes.

Watkins-Pitchford wieder drückt sich dahin aus, daß das neu gebildete pneumokoniotische Gewebe ohnedies zur Nekrose neige, besonders aber wenn es unter den Einfluß des Tuberkelbazillus kommt.

Viele Autoren verleihen der Ansicht Ausdruck, daß Höhlen (Kavernen) auch aus zuerst bestehenden Bronchiektasen hervorgehen können oder durch sie vergrößert werden. Lubarsch, Schmidtmann und Kaufmann haben sehr häufig in Staublungen Bronchiektasen beobachtet und gleichzeitig fortgeschrittene Zerfallsprozesse in dem schwieligen Gewebe der großen Staubknoten und Höhlen, für deren Werden sie erstere als eine mögliche Ursache beschuldigen.

Seltmann beschreibt „Abszesse', die in der Umgebung von Staubknoten durch den Druck derselben über Entzündung und Eiterung entstanden sind.

2.) Fall St. J.: Er war ungefähr 10 Jahre in der Schleifer-Werkstätte tätig. Von dem einweisenden Arzt war er zur Bestimmung des Grundumsatzes wegen Verdacht auf eine Thyreotoxikose und zur allgemeinen Beobachtung geschickt worden.

Der 42 Jahre alte Sensenschmied gab an, daß ihm besondere Erkrankungen, insbesondere Lungenerkrankungen in der Familie nicht bekannt seien. Bereits seit 1918 habe er über Herzklopfen und Kurzatmigkeit bei jeder Anstrengung zu klagen. Im Winter 1934 sei er 11 Wochen krank zu Hause gelegen. Er habe damals stechende Schmerzen auf der Brust und Fieber, starken Husten und dabei mäßig starken Auswurf gehabt. Seit dieser Zeit sei er immer matt und müde, müsse immer schwitzen und werde bei jeder Gelegenheit kurzatmig. In den letzten 3 Wochen Vermehrung dieser Beschwerden. In den Extremitäten, besonders den Armen, bestehen häufig Kältegefühl und rheumatische Beschwerden. (In ähnlicher Form wurde mir dies auch mehrmals von Fr. angedeutet.)

Befund: Guter Ernährungszustand, Größe 171 cm, Gewicht 73,2 kg. Der Kopf ist nirgends klopf- oder druckempfindlich. Pup. reagieren gut auf L. und C., Lippen leicht cyanotisch, Gebiß ist gut erhalten, der Rachen leicht gerötet. Schilddrüse geringgradig vergrößert. Brust: Die Perkusion der Lunge ergibt normalen Lungenklopfschall, gute Verschieblichkeit der Grenzen, die Ausk. Vesiculäratmen, keine Rasselgeräusche. Herz: Linke Grenze 2 Querfinger außerhalb der Mamillarlinie. Töne rein, $A_2 = P_2$, Action regelmäßig. Das Orthodiagramm ergibt (in Klammern Normalwerte) MR = 3,8 (4,3), ML = 10,4 (8,8), Tr. = 14,2 (13,1), L = 15,5

(14,2). Die Untersuchung des Leibes, der Extr. und Refl. ergibt außer einem leichten Intensionstremor der Hände keinen pathologischen Befund.

Temperaturen um 37° C, Puls schwankt zwischen 90 und 110/Min., Pulskurve schneidet oft Temperaturkurve. Blutdruck 145/100. Blutbild: Hbg. 57 %, Erythr. 3,95 M., Leukoc. 8850 (Basoph. 1, Eos. 1, Segm. 61, Lympho 35, Monoc 2). Harn: Reaktion sauer, kein Eiweiß, kein Zucker, im ausgeschleuderten Bodensatz keine krankhaften Bestandteile. Spez. Gewicht 1012. — Die Messung von Aufnahme und Ausscheidung ergibt bei einer täglichen Zufuhr von ungefähr 1100 g Flüssigkeit eine Ausscheidung von rund 1200 g, bei einem spez. Gewicht von 1012. Die Messung des Grundumsatzes ergab einen Wert von 150 %. — Senkungsreaktion nach Westergreen: Sie wurde in kurzer Zeit zweimal vorgenommen und ergab erstmals einen Mittelwert von 61, bei der Entlassung 10 Tage später einen solchen von 48. Das Sputum wurde zweimal auf Tbc.-Bazillen untersucht, es war beide Male negativ.

Durchleuchtung: Zwerchfell rechts im inneren Anteil leicht wellig, bei der Atmung nicht so gut, jedoch noch genügend beweglich, links besser wie rechts. Zwerchfellrippenwinkel beiderseits frei, sich gut entfaltend. Spitzen beiderseits von Struma überschattet, hellen jedoch genügend auf. Im linken unteren Pol der Schilddrüse eine intensive kalkharte, längliche Verschattung (Splitter). Die rechte Lunge im mittleren Anteil etwas trüber wie links. — Röntgenfilm: beide Lungenfelder sind gleichmäßig von kleinfleckigen Schattenherden besetzt, die besonders im Mittelfeld, mehr der Thoraxwand nahe, enger liegen. Die einzelnen Herdchen sind durch sehr derbe Netzzeichnung verbunden.

Das Bild ist vielen von mir in der Literatur gefundenen Röntgenbildern ähnlich, die von Arbeitern stammen, die 10 und mehr Jahre zum Teil trocken, zum Teil naß geschliffen haben (Schwertschleifer, Grob- und Feinpliester usw.), und in der Literatur häufig als „Schneegestöber" bezeichnet wurden.

Mögen hier einzelne Symptome für eine leichte Thyreotoxikose sprechen (die wechselnde Tachykardie, leichte Struma, die Schweißausbrüche, der Tremor, die Steigerung des Grundumsatzes), so sind diese doch alle bei der gleichzeitig bestehenden und unbedingt vorherrschenden Lungenerkrankung mit Vorsicht zu bewerten. Die bei St. gleichzeitig bestehende Anämie, die Kreislaufbeteiligung an der Haupterkrankung, der Verlust an respiratorischem Epithel infolge der fortgeschrittenen Koniose, können für obige Symptome mitverantwortlich gemacht werden.

Auskultation und Perkusion der Lunge haben im Stiche gelassen, es war nichts Krankhaftes festzustellen. Der Befund vor dem Röntgenschirm war ein sehr mäßiger. Es wird ja von jedem Autor erwähnt, daß die Staublungen als solche keine klinischen Erscheinungen zu machen brauchen, sie meist auch nicht machen, daß gerade die „Diskrepanz zwischen Horch- und Klopfbefund einerseits und dem der Röntgenplatte" anderseits charakteristisch

für die Pneumokoniose und für die Differentialdiagnose des Films mitverwertbar sei.

Die Aufnahme hat bei St. den eindeutigen Befund einer Steinstaublunge ergeben. Fast ganz gleichmäßig über beide Lungen verteilt liegen die Stecknadelkopf- bis Erbsengröße erreichenden Herdschatten, unter sich meist durch ein feinfaseriges Netz von Streifen verbunden. Auffallend ist hier, daß die Arbeitszeit in der genannten Werkstätte, die mit etwas über 10 Jahre angegeben wird, für dieses Ausmaß an Erscheinungen verhältnismäßig kurz ist. Die Kurzatmigkeit des Patienten bei mäßigen Bewegungen schon, die, wenn auch geringgradige Verbreiterung der Herzfigur, der R.R. von 145/100, die Angaben der subjektiven Beschwerden lassen auf eine Mitbeteiligung des Kreislaufes schließen.

Mochte das Röntgenbild im ersten Augenblick auch eine Miliartuberkulose vortäuschen, so ist diese bei genauer Betrachtung desselben schon, vor allem aber auch wegen der sonstigen Armut an Symptomen auszuschließen. Es bestand während der 10-tägigen Beobachtungszeit nicht die geringste Temperaturerhöhung, nur ganz geringe Mengen an Auswurf, die Untersuchung des letzteren auf Tbc.-Bazillen hatte zweimal einen negativen Befund ergeben und auch die Blutsenkungswerte waren nicht so hoch, wie sie bei einer derartigen Miliartuberkulose sein würden.

Freilich die Blutsenkungsreaktion war auch nicht normal, wie man sie sonst bei reinen Pneumokoniosen findet und ihre Steigerung auf 61 bzw. 48 würde schon auf gewisse Zerfalls- und infektiöse Prozesse hindeuten, wofür ja trotz eifrigen Fahndens sonst kein Anhaltspunkt gefunden wurde. Vielleicht mag diese Steigerung im Zusammenhang sein mit der bestehenden Anämie, für die man aber im Falle St. keine sichere Ursache gefunden hat und von der man annahm, daß sie im Zusammenhang mit der allgemeinen Schädigung des Körpers stehe. Bekannt ist hohe Senkung selbst bei reiner Silikose. Z. B. M. Frese hat bei Silikosen ohne Tuberkulose — am Sektionstisch fanden die Diagnosen ihre Bestätigung — ganz hohe Blutsenkungswerte beobachtet bei gleichzeitig foudroyantem Verlauf nach kurzjähriger Arbeit.

Kältegefühl und Acrocyanose in den Extremitäten sieht Krause als pathognomonisch für Staublungenkranke an. Von Döhren schreibt dazu, daß er sie bei den Arbeitern in Kohlengruben nie gesehen habe. Diese Erscheinungen würden sich häufig bei den Schleifern finden (im Solinger Gebiet!). Er glaube nicht, daß diese Erscheinungen mit der Staublunge in Verbindung gebracht werden können und die Stahlschleifer selbst würden diese Beschwerden auf den dauernden Luftzug, der durch die Umdrehungen des Schleifsteins bedingt ist, zurückführen. Auch bei den Sensenschleifern in M. besteht diese Möglichkeit und die Arbeiter geben hier noch als Grund an, daß sie ja dauend mit kaltem Wasser bespritzt würden. Von Döhren berichtet weiter, daß er sich von alten Schleifern habe sagen lassen, daß gerade dort, wo mit hohen Umdrehungszahlen geschliffen wird und dadurch der Luftzug ein stärkerer sei, Kältegefühl und Acrocyanose zu beobach-

ten seien, während sie an Arbeitsstellen, wo die Steine sich nur langsam drehen, nie aufgetreten sind.

Auf die vorgenannten beiden im Krankenhaus R. beobachteten Fälle hin wurde auf Veranlassung des Bayerischen Landesgewerbearztes die Belegschaft der Sensenschmiede einer Reihenuntersuchung unterzogen, bei deren Durchführung ich mich beteiligen konnte.

Fall 1: Sch. J., 36jährig, verheiratet, Ehefrau einmal im Lungensanatorium, jetzt aber wieder gesund. 4 Geschwister gesund, 3 als Kinder gestorben. Vater starb an Herzwassersucht, Mutter aus unbekannter Ursache.

21 Jahre in der Hammerschmiede als Breiter, früher 2 Jahre Schleifer. Durchschnittlich 40 Wochenstunden Arbeitszeit. 1921 hat er eine Bronchitis gehabt, daraufhin sei ihm vom Arzt das Schleifen verboten worden. Jetzt habe er morgens über Husten zu klagen. Ein Auswurf bestehe nicht.

Befund: Kräftiger, sehr adipöser Mensch. Klinisch wird eine chronische Bronchitis festgestellt, Atmungsgeräusch stellenweise aufgehoben. Filmbefund: Nicht sehr hochgradige, aber immerhin deutlich erkennbare, mäßig zahlreiche, weiche Fleckenschatten, grießkorn- und kleinreiskorngroß, stellenweise auch etwas verdichtete Stränge, besonders nach unten. Spitzen beiderseits frei.

Staublunge ohne Konglomeratschatten! Emphysem! Nach links vergrößertes Herz, etwas breiter Gefäßstamm.

Fall 2: M. R., 37jährig, verheiratet, kinderlos. Vater, Ehefrau und die beiden Geschwister gesund, Mutter an Herzlähmung gestorben.

Seit 26 Jahren Sensenschmied in M., vorher Spengler. Durchschnittliche Arbeitszeit 48 Stunden pro Woche. Früher niemals ernstlich krank. Auch jetzt habe er keine Klagen, insbesondere kein Husten, keinen Auswurf, keine Nachtschweiße.

Klinischer Befund: Thorax flach, gleichmäßig beweglich, Grenzen mäßig verschieblich, tiefstehend. Keine Schallverkürzung! Brustumfang 80/84; hinten unten beiderseits verschärftes Inspirium, sonst Vesikuläratmen. Struma an der rechten Halsseite. Cor nach rechts vergrößert. Filmbefund: Typische Grießkornlunge, rechts kleine Fleckschatten und zwar von oben bis unten, von innen bis außen, nicht die typische Bevorzugung infraclaviculärer Teile wie sonst bei Silikose. Recessus links etwas schlechter entfaltbar. Herz etwas mäßig. — Koniose! (Grießkorn).

Fall 3: H. M., 49jähr., verheir., 3 gesunde Kinder, 3 gesunde Geschwister. Beide Eltern tot. Ursache ?. Keine Tbc. in der Familie.

Sensenschleifer seit 30 Jahren; 40—48 Stunden Arbeitszeit pro Woche. Kein Husten, keine Nachtschweiße, kein Auswurf.

Großer, sehr kräftiger Mann von gutem Ernährungszustand; leichte Kyphose der Brustwirbelsäule; adipös!

Klinischer Befund: Über beiden Lungen reines Vesiculäratmen, keine RG's. Herz: Töne rein, Puls 68 im Stehen.

Filmbefund: Grießkornlunge (zahlreiche weiche Fleckschatten mit scharfer Begrenzung). Linker Recessus schlechter entfaltbar: rechts unten Emphysem; vergrößertes Herz nach beiden Seiten. — Koniose! (Nicht die typische Schrotkornlunge.)

Fall 4: St. Jos., 39jähr., verheir., kinderlos, Frau gesund, 3 gesunde Schwestern. Eltern tot. Ursache ?.

17 Jahre Sensenschleifer in M., vorher Landwirt, durchschnittlich 40—48 Std. Arbeitszeit pro Woche (in der Werkhalle). In der Familie kein Lungenleiden! Er selbst klagt über Husten des Nachts, etwas schleimiger Auswurf.

Klinischer Befund: Ernährungszustand gut, leichte Kyphose der Brustwirbelsäule. Über beiden Lungen reines Vesiculäratmen ohne RG's. Erster Herzton gespalten, fünfter Punkt o. B., Puls 72 in Ruhe (im Stehen).

Filmbefund: multiple kleine Fleckschatten zwischen Stecknadelkopf- und Grießkorngröße, stellenweise etwas dichter. Die Fleckschatten gehen von oben bis unten, von seitlich bis zur Mitte. Spitzen relativ frei. Hiluszeichnung uncharakt., deutlich vergrößertes Herz, insbesondere nach links. Gefäßstamm etwas breit. — Koniose!

Fall 5: St. G., 54jähr., Frau asthma-leidend, 3 Kinder und 2 Geschwister gesund, 4 an unbekannter Krankheit gestorben. Vater starb 63jähr. an Herzlähmung, Mutter 57jähr. an Magenleiden.

Sensenschleifer in M. seit 28 Jahren, vorher Schuhmacher. Er arbeitet in der Trockenpoliererei, jetzt 40 Std. pro Woche. Er klagt über Magenbeschwerden und Augenleiden. Kein Husten, kein Auswurf, keine Nachtschweiße.

Befund: Ernährungszustand mittelmäßig, Brustumfang 87/79, Kyphose. Lungengrenzen gut verschieblich, an normaler Stelle keine RG's. Herz von normaler Größe, Töne rein. Filmbefund: etwas verdichtete Auffaserung, mäßig ausgesprochene Grießkornlunge, Spitzen ohne Anhalt für Tbc., unteres Lungendrittel emphysematös, der unterste Recessus beiderseits weniger entfaltbar. Deutlich vergrößertes Herz, insbesondere nach links. — Geringfügige Staublunge! (Grießkorn.) Keine Tuberkulose!

Fall 6: R. R., 47jähr., verheir., Frau gesund. Von 3 Kindern eines „lungenschwach". Von 8 Geschwistern 4 gesund, 4 gestorben, darunter 1 Bruder an „schwerem Lungenleiden". Eltern tot. Ursache ?.

Seit kurzem Hilfsarbeiter in der Härterei, 16 Jahre lang Sensenschleifer, arbeitet in der Werkstätte. Im Sommer manchmal nur 24 Stunden Arbeit pro Woche, im Winter 40—48 Stunden.

Nach 7 Jahren Arbeit sei er an Brustfellentzündung erkrankt gewesen, habe Lungenblutungen gehabt. Nach dem Kriege oft grippekrank! Noch nie in einem Sanatorium! Jetzt habe der Mann über zeitweises Stechen auf der linken Brustseite, viel Husten und

manchmal über viel Auswurf zu klagen. Früher habe er noch Nachtschweiße und Atemnot gehabt.

Befund: Mittelgroßer, schmächtiger Mann, blasse Gesichtsfarbe, Ernährungszustand reduziert. Thorax schmal, Trichterbrust, Kyphose der oberen Brustwirbelsäure. Perkut.: Schachtelton! Auskult.: Links vorne subclaviculär vesicobronchiales Atmen, rechts hinten unten zähe, mittelblasige RG's. Filmbefund: Abweichend von den meisten anderen Befunden ist hier die Lokalisation der Staubveränderungen beiderseits lateral. Man sieht haselnußgroße Konglomeratschatten, rechts median und lateral, links etwas kleiner, median. Außerdem aber multiple kleinfleckige Schatten lateral infraclaviculär rechts und lateral, etwa in der Mitte der Höhe, links! Die Spitzen sind nicht ganz frei, zeigen aber relativ wenige Fleckschatten rechts, noch weniger links. Unten Emphysem! kleines Herz! krumme Wirbelsäule!

Einwandfreie Staublunge, etwa wie bei den Formen in anderen Industrien (Porzellan), abweichend von den sonst meist gesehenen Formen bei Sensenschleifern.

Fall 7: Gr. J. sen., 54jähr., verh., Frau und 2 Kinder gesund; in der Familie keine Lungenkrankheiten bekannt.

Seit 32 Jahren Sensenschleifer in M., vorher Landwirt. Er arbeitet in den eigentlichen Schleifwerkstätten, wo es viel Staub gibt. Früher nie wesentlich krank, auch jetzt keinerlei Klagen.

Befund: Großer Mann in gutem Ernährungszustand. — Über beiden Lungen diffuses Rasseln, grob- und mittelblasig. Herzaction arrhytmisch, perpetuell, 72 Schläge pro Minute. War wegen Verletzung der rechten Hand militäruntauglich. Leichte Arbeitskyphose der Brustwirbelsäule.

Filmbefund: Feinrieselige Flecken (Grießkörner) über die ganzen Lungenfelder verstreut, auch in den Spitzen, deutlicher in der linken. Unteres Viertel beider Lungenfelder frei! Hiluszeichnung etwas groß, Herz eher klein. — Silikose! (Grießkorngröße.)

Fall 8: St. A., 41jähr., verheir., kinderlos, Frau und 3 Geschwister gesund: Eltern tot, Ursache unbekannt.

Seit 19 Jahren Sensenchleifer, abzüglich Kriegsjahre 1916 und 17. Arbeitet jetzt 40 Stunden, früher 48 Std. Während des Krieges 14 Tage wegen Bronchitis im Lazarett, jetzt keinerlei Klagen.

Befund: Sehr großer, kräftiger Mann. Aussehen sehr gut. Perk. hypersonor überall, etwas tiefstehende Lungengrenzen. Herz: lk. Gr. Mamillarlinie, rechts etwa 1 cm vom Sternalrand. Action regelmäßig, leicht beschleunigt. — Filmbefund: Das linke Lungenfeld ist von der Spitze herab bis zum unteren Drittel mit ziemlich zahlreichen Fleckschatten zwischen Reiskorn- und Grießkorngröße übersät, in den Spitzen sind größere Fleckschatten als in den unteren Partien (oben reiskorngroß). Rechts in der Spitze und infraclaviculär auch etwas größere Fleckschatten, die nicht ganz bis zur Mitte des rechten Lungenfeldes herabreichen. Unten beiderseits Emphysem! Deutlich vergrößertes Herz nach beiden Seiten,

insbesondere nach links! Silikose! Kombination mit Tuberkulose in den Spitzen (kleine umschriebene Aufhellungen in den Spitzen) ?

Fall 9: Fr. K., 62jähr., verheiratet, Frau gesund, von 5 Kindern 2 als Kleinkinder gestorben. Von 14 Geschwistern 6 tot. Ursache: Lungenentzündungen, Rippenfellentzündungen, bei einigen fraglich. Eltern starben im hohen Alter.

3 Jahre Schleifer, 26 Jahre Sensentrockenpolierer. Er arbeitet 40 Stunden — 1934 Magenoperation; jetzt Magen- und Herzbeschwerden bei Anstrengung.

Befund: Mittelgroßer Mann, Ernährungs- und Kräftezustand gut. Die Perkussion der Lunge ergibt vollen Klopfschall, Vesiculäratmen abgeschwächt, spärliche kleinblasige RG's. hinten unten. Herz: Nach links 1½ Querfinger verbreitert, Töne leise, zweiter Aortenton betont, unrein.

Filmbefund: Im linken Spitzenfeld, das diffus getrübt ist, noch umschriebene Fleckschatten. Auch im rechten Spitzenfeld einige stecknadelkopfgroße Fleckschatten. Im übrigen, besonders über das ganze Lungenfeld, kleinrieselige relativ weiche Fleckschatten von Grießkorngröße und zwar ausgesprochener links als rechts. Hiluszeichnung etwas vergrößert links. Kompakte Herdbildungen sieht man nicht. Trachea, Mediastinum und Herzgefäßstamm o. B.! Äußerste Recessusecken etwas schlechter entfaltbar als normal.

Röntgengesamtdiagnose: Spitzentuberkulose links, wohl sicher produktiv-cirrhotisch; rechts einige kleinfleckige Schatten, im übrigen Grießkornlunge, wohl Pneumokoniose.

Fall 10: St. A., 57jähr., seine erste Frau ist mit 36 Jahren an Lungentuberkulose gestorben. Aus erster Ehe eine krüppelhafte Tochter. Zweite Frau gesund, aus zweiter Ehe drei gesunde Kinder. Beide Eltern aus ihm nicht bekannter Ursache gestorben.

29 Jahre Schleifer, jetzt Hofarbeiter, also im Freien beschäftigt. 24—40 Stunden Arbeitszeit pro Woche! 1909 an Lungenleiden erkrankt, 1926 an Lungenspitzenkatarrh, 1935 an Lungenentzündung.

Befund: Groß, kräftig, gesund aussehend. Ernährungszustand sehr gut! Perkut. ist die Lunge ohne pathologischen Befund. Die Auskult. ergibt vorne subclaviculär scharfes Atmen. Hinten, mitten und unten abgeschwächtes Vesiculäratmen. Herz: Grenze etwas links von der Mamillarlinie, sonst o. B.

Filmbefund: Infraclaviculär links, in die Spitze noch hineinragend, ein kleinapfelgroßer Schatten, bei etwas weniger verdichteten Spitzen. Unmittelbar unter diesem Schatten in der Infraclaviculargrube eine haselnußgroße Aufhellung. Nach abwärts davon multiple, kleine Fleckschatten von Reiskorn- bis Grießkorngröße. In der rechten Spitze ebenfalls Fleckschatten von Reiskorngröße und im rechten Lungenfeld besonders lateral, bis zum Zwerchfell Fleckschatten und Strangverdichtungen. Die Schatten sind im ganzen weniger dicht als bei der Silikose (Porzellan und vor allen

Dingen Sandstein). Herz etwas nach links vergrößert, Gefäßstamm breit, sonst o. B.

Koniose, sicher Kombination mit Tuberkulose!

Fall 11: B. K., 52jähr., verheir., Frau und 3 Kinder gesund, Tuberkulose ist nicht in der Familie. 1921 hat er sich einer Leistenbruchoperation unterzogen, sonst war er nie ernstlich krank.

Seit 38 Jahren Sensenschmied und Schleifer in M. Auskult.: Über beiden Lungen vorne und hinten reines Vesiculäratmen ohne RG's. Herztöne rein, Action regelmäßig. Leichte Kyphose der Brustwirbelsäule. Puls 68 in Ruhe (im Stehen).

Filmbefund: Beide Spitzen sind beschattet, die rechte ausgesprochener als die linke, sie zeigt eine verdächtige Aufhellung. Links ist die Beschattung mehr fleckig. Infraclav. beiderseits leichte Marmorierung bzw. lateral etwas dichteres Netzwerk. Tiefere Lungenteile o. B. Im rechten Herzzwerchfellwinkel ein verkleinerter Primärherd.

Röntgengesamtdiagnose: Doppelseitige Spitzentuberkulose! Keine Koinose! Etwas dichteres Netzwerk infraclav. links! Diese letztere Stelle ist verdächtig auf bronchitische Veränderungen durch Staub.

Berufsalter	Zahl der Untersuchten	Silikose	Silikose und Tuberkulose	Tuberkulose	Gesund
0— 5 Jahre	7	—	—	—	7
6—10 „	1	1	—	—	—
11—15 „	1	—	—	—	1
16—20 „	5	3	1	—	1
21—25 „	1	1	—	—	—
26—30 „	8	3	2	—	3
über 30 „	2	1	—	1	—

Bei den Reihenuntersuchungen waren also 23 Arbeiter erschienen. Von diesen zeigten 11 einen pathologischen Befund; bei den restlichen 12 ergab die Untersuchung keine Anzeichen einer Erkrankung. Einschließlich der bereits oben besprochenen beiden Krankenhausfälle aus dem Krankenhaus R. waren es also 25 Arbeiter.

Von diesen 25 Untersuchten war nicht jeder Schleifer am nassen Sandstein. Vorwiegend in der Schleiferei waren nur 15 Mann tätig, die anderen 10 nennen sich Sensenschmiede, Polierer, Härtner, Ruckner, Breiter, Markenaufschläger, zum Teil arbeiten sie bald in dieser, bald in jener Gruppe. Da das Werk 9 Schleifsteine hat, können nur soviele gleichzeitig in der eigentlichen Schleifwerkstätte arbeiten. Polierraum, Schmiede usw. sind getrennt davon. Wenn sich trotzdem 15 Mann Schleifer nennen, so ist das aus dem schon öfter stattgefundenen Wechsel der Arbeitsplätze zu erklären.

Es würde sicherlich ein falsches Bild ergeben, wollte man bei 25 Fällen Zahlen in Relation setzen. Darum will ich sie nur absolut wiedergeben.

Unter den als gesund befundenen Arbeitern fanden sich interessanter Weise 5, die in der staubigen Werkstätte arbeiten und lange Arbeitszeiten angeben: 14 Jahre, 18 Jahre, 27 und zweimal 28 Jahre. Bei k e i n e m dieser Leute fand sich eine Koniose. Einige alte tuberkulöse Fleckenschatten in den Lungenspitzen in einem Fall und bei zweien stellenweise leichtes Emphysem, das war bei ihnen der ganze Befund! Die anderen sieben gesunden Männer hatten nur kurze Zeit aushilfsweise als Schleifer gearbeitet (8 Monate bis 3 Jahre).

Bei den Leuten mit „Befund" wurden folgende Diagnosen gestellt: achtmal Silikose, dreimal Silikose in Kombination mit Tuberkulose, einmal doppelseitige Spitzentuberkulose und gleichzeitige bronchitische Veränderungen, einmal postpneumonischer Lungenabszeß bei gleichzeitig sehr leichter Silikose.

Die Staublungen waren in höchstens einem der Fälle als „schwer" zu bezeichnen (Fall St. J.: „Schneegestöber", starke Beteiligung des Kreislaufes). Die anderen ergaben als Diagnose „leicht" und höchstens „leicht bis mittelschwer". Die Herde hatten Erbsen-, Grießkorn- und Stecknadelkopfgröße, sie durchsetzten die Lunge in mehr oder minder großer Ausdehnung und Dichte, ein richtiger Konglomeratschatten fand sich nirgends. Bemerkenswert finde ich, daß gerade der angeblich 38 Jahre beschäftigte Sensenschmied und Schleifer B. K. keine silikotischen Veränderungen hat, wohl aber an beiderseitiger Spitzentuberkulose erkrankt ist.

Bei 4 Fällen waren Todesfälle an Lungenkrankheiten in der Familie bekannt, nur zweimal wurde in der Vorgeschichte als Beschwerden Husten und leichter Auswurf angegeben, ein Arbeiter hatte vor vielen Jahren eine Lungenblutung, ein anderer einen „Lungenspitzenkatarrh" gehabt.

Der klinische Befund ließ auch bei diesen Silikosefällen meist im Stich, nur viermal konnten bei der Auskultation krankhafte Symptome vermerkt werden. Siebenmal ist im Filmbefund auf Emphysem, meist geringgradiger Ausdehnung hingewiesen. An krankhaften Erscheinungen, soweit sie den übrigen Körper betreffen, fanden sich in mehreren Fällen Kyphosen, bei 7 Schleifern wurde eine Verbreiterung des Herzens und des Gefäßbandes festgestellt. Nur in wenigen Fällen hatten wir Menschen in reduziertem Ernährungszustand vor uns, bei den anderen handelte es sich um gut ernährte, gesund aussehende Arbeiter.

D e r G e s u n d h e i t s z u s t a n d d e r B e l e g s c h a f t d e r S e n s e n s c h m i e d e i n M. i s t n a c h d i e s e n E r g e b n i s s e n n i c h t g e r a d e e i n s c h l e c h t e r. Wenn wir die Feststellungen in anderen Schleifereien vergleichen und bedenken, daß dort zum Teil Steine mit viel niedrigerem Gehalt an freier Kieselsäure als hier verwendet werden, so nimmt uns das Wunder.

Die Arbeiter haben bei der Angabe der Beschäftigungsdauer ihre Gesamtzeit genannt, die sie in M. gearbeitet haben. Das „Schleifalter" ist damit zu hoch angegeben. Ferner habe ich mir sagen lassen, daß seit längerer Zeit nur halbwöchentlich Betrieb in der Schleifwerkstätte war. Von Montag bis Mittwoch und zwar von 7—11 Uhr und 12—16 Uhr wird gearbeitet! Das sind $3 \times 8 = 24$ Stunden pro Woche eigentliche Schleifarbeit, während in der Aufnahme der Vorgeschichte fast durchwegs 40—48 Stunden genannt worden waren.

Nicht zu unterschätzen ist auch die strikte Einhaltung einer Mittagspause von einer Stunde und sonstige günstige Allgemeinumstände. Der Wohlstand der Bevölkerung in jener Gegend steht über dem Durchschnitt, wie er sonst in Bergtälern oder Industriegegenden des übrigen Deutschland angenommen werden muß.

Die gesunde Betätigung in der Landwirtschaft, die bei vielen Belegschaftsmitgliedern die noch zur Verfügung stehende Zeit ausfüllt, halte ich für weitgehend einflußreich auf den gutartigen Verlauf der Silikose in der M.-Sensenschmiede. Die Arbeit in der freien Natur ist für die Arbeiter dieser stauberfüllten Schleiferwerkstätten eine gesundheitliche Erholung.

Es ist oft der Versuch gemacht worden, Arbeiter mit Atemschutzgeräten auszustatten. Solche Versuche sind nach mehr oder minder langem Bemühen immer wieder eingestellt worden. Die Arbeiter fühlen sich behindert durch solche umständliche Vorrichtungen, namentlich wenn sie Akkordarbeit leisten müssen und nicht Zeitlohn erhalten. Da sind andere Maßnahmen viel wichtiger und erfolgversprechender. Die Leute selbst wechseln, wenn es ihnen ärztlich geraten wird oder sie sich selbst nicht ganz gesund fühlen, trotz guter Spezialarbeiterlöhne als Schleifer, bei Möglichkeit ihren Arbeitsplatz, vertauschen ihren Platz am nassen Schleifstein mit einer anderen Arbeit. War dann die Silikose nicht schon sehr weit fortgeschritten, so können wir dann wohl mit einem Stillstand rechnen*). Eine wirkliche Wiederherstellung einer fortgeschrittenen Silikose kann natürlich nicht eintreten, wir sind zufrieden, wenn der Prozeß nicht weiterschreitet; denn erfahrungsgemäß neigen die Silikosen zu einer Verschlechterung durch die besondere Reaktionsfähigkeit des befallenen Körpers. Staubdepots bleiben ferner und daraus erfolgt immer noch Lösung der $Si\,O_2$ mit fibroplastischer Wirkung. Die größte Gefahr droht weiterhin von Seiten der Tuberkulose.

Die Forderung der neuen Zeit geht dahin, überall den gefährlichen, freie Kieselsäure enthaltenden Naturstein zu ersetzen durch künstliche Schleifmittel. Allerdings

*) Ergänzend sei hier angefügt, daß nach der Meinung von Watkins-Pitchford doch auch eine gewisse Heiltendenz bestünde. Er hat bei Sektionen in den Alveolen von Staublungenkrankheiten, die schon Monate der Berufsgefahr entzogen waren, mineralische Partikelchen gefunden, von denen er glaubt, daß sie aus dem Bindegewebe stammten und auf einer Rückwanderung zur Expektoration begriffen waren.

sind die Auffassungen hierüber anscheinend geteilt. Die Sensenschmiede in M. hat ein Schwesterwerk im österreichischen Inntal. Dort sind, wie mir angegeben worden ist, Versuche mit künstlichen Steinen gemacht worden; dabei habe sich angeblich herausgestellt, daß die Wirtschaftlichkeit der Natursteine eine bessere sei, weil künstliche Schleifmittel den vierfachen Preis kosten und bei ihnen die Gefahr des Verbrennens des Materials bedeutend größer ist als bei den Sandsteinen. Gute Absaugevorrichtungen, gute Lüftungsanlagen, Licht und Sonne und Reinlichkeit in den Werkstätten, striktes Einhalten von Arbeitspausen in hygienischen Räumen oder im Freien, gute wirtschaftliche Verhältnisse der Arbeiter sind Forderungen darüber hinaus.

Für einzelne Gegenden bestehen sogar amtliche Vorschriften, die dieser tückischen Berufkrankheit weitgehend vorbeugen. So besteht für den Regierungbezirk Arnsberg eine Schleifereiverordnung vom 6. VIII. 1931. Sie schreibt einen Mindestluftraum von 16 cbm, bei Neuanlage eine lichte Höhe von 3,5 m und 20 cbm vor. Bei Sandsteinen soll ein dichter Fußboden mit Neigung zur Schleifgrube vorhanden sein, der zweimal wöchentlich abzuspülen ist. Die Entfernung von Stein zu Stein soll 1,5 m. betragen. Beim Trockenschleifen ist Absaugung vorgeschrieben. Das Abdrehen soll nur nach Schluß der Arbeitszeit erfolgen, das Ritzen unter reichlichem Wasserzufluß. In Neubauten sollen in dem Schleifraum keine anderen Arbeiten verrichtet werden, bei alten Anlagen soll die Entfernung 3 m betragen. Beim Schleifen auf anderem Material ist Absaugung stets vorgeschrieben. Davon können nur Ausnahmen gemacht werden, wenn Natursandstein durch Kunstsandstein ersetzt wird.

Gerade die Schleiferwerkstätten sollen Musterbetriebe, wie sie die DAF. propagiert, sein, alles soll daran gesetzt werden, daß hier ein Schlagwort unserer Zeit, „Schönheit der Arbeit", seine wertvolle Verwirklichung findet.

Zusammenfassung:

Die Silikose der Schleifer ist im Prinzip die gleiche wie bei anderen Staubberufen, ihr Verlauf jedoch merklich bösartiger und ihre Kombination mit Tuberkulose häufiger. Sie verdankt ihre Entstehung der freien, kristallinischen Kieselsäure, die in den Naturschleifsteinen in sehr hohem Prozentsatz enthalten ist. Daß der Metallschleifstaub im Gegensatz zu anderem Gesteinsstaub erfahrungsgemäß besonders gefährlich ist, steht fest: die Ursache ist jedoch nicht in der geschliffenen Substanz zu suchen, sondern im Schleifkörper und den damit zusammenhängenden Faktoren: hoher Si O_2-Gehalt des Materials, große Staubdichte, Vorherrschen der gefährlichen Teilchengröße (5 µ bis ¼ µ), Naßschleifen, Körperhaltung. — Trockenschleifen ist günstiger, weil es an härteren Steinen bei gleichzeitig tätigen Abzugsvorrichtungen geschieht, Schleifen an künstlichen Steinen ist wegen des geringen Si O_2-Gehaltes derselben fast völlig ungefährlich. —

In dem M.-Werk haben wir es technisch mit ähnlichen Verhältnissen zu tun wie in anderen Schleifereien. Hier werden Sensen an nassen, rotierenden Sandsteinen von hohem Kieselsäuregehalt, die aus der Eifel stammen, geschliffen. Die Untersuchung der Belegschaft ergab trotzdem ein verhältnismäßig günstiges Resultat, was besonders gelagerten Umständen zu danken ist. Um darüber hinaus auch hier den arbeitenden Menschen noch weniger zu gefährden, wird die Forderung erhoben: Ersatz der bisher verwendeten Schleifmittel durch künstliche Schleifkörper und technische Maßnahmen zur Besserung der hygienischen Verhältnisse an den Arbeitsstätten.

Schließlich ist noch kurz auf das versicherungsmedizinische Problem hinzuweisen. Die Entschädigung von Berufskrankheiten war in verschiedenen Ländern (Schweiz 1877, England 1906) schon früher eingeführt worden als in Deutschland, obwohl dort schon zu Anfang dieses Jahrhunderts einschlägige Bestrebungen sich geltend gemacht hatten. Am 12. V. 1925 kam endlich die erste VO. über Ausdehnung der Unfallversicherung auf gewerbliche Berufskrankheiten. „Anerkannte" Berufskrankheiten gab es damals elf. Die Silikose war aber nicht darunter. Unterm 1. II. 1929 erschien die 2 VO. Sie brachte eine Erweiterung auf 21 Nummern in der Liste, darunter auch die Silikose und Silikotuberkulose, jedoch begrenzt auf Bergbau, Sandsteinbearbeitung, Metallschleifer und Porzellanbetriebe. Nunmehr gilt die 3. VO. vom 16. XII. 1936 (RGBl. 1936 I, S. 1117), die am 1. April 1937 in Kraft getreten ist. Diese hat nunmehr vielen berechtigten Wünschen Rechnung getragen. Entschädigungspflichtig ist jetzt

1. jede schwere Staublungenerkrankung (Silikose);
2. jede Staublungenerkrankung (Silikose) in Verbindung mit Lungentuberkulose, wenn die Gesamterkrankung schwer ist und die Staublungenveränderungen einen aktiv fortschreitenden Verlauf der Tuberkulose wesentlich verursacht haben. Die bessere Formulierung des Gesetzes und die Erläuterungen geben eine erweiterte und bessere Basis für die Begutachtung. Überdies ist die Begrenzung auf bestimmte Berufsgruppen nunmehr in Wegfall gekommen.

*

Zum Schluß meiner Arbeit sei mir gestattet, Herrn Landesgewerbearzt Ministerialrat Professor Dr. Koelsch für die Überlassung des Themas, seine liebenswürdige Unterstützung bei der Ausführung und die Übernahme des Referates ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis.

„Die gewerbliche Staublungenerkrankung" mit Beiträgen von:

Prof. Dr. A. Böhme, Bochum; Dr. v. Döhren, Bochum; San.-Rat Jötten, Münster; San.-Rat Dr. Kaestle, München; Prof. Dr. Reichmann, Bochum; Prof. Dr. H. Schridde, Dortmund; Dr. G. Schulte, Recklinghausen; Prof. Dr. W. Schürmann, Bochum; 15. Beiheft zum Ztrbl. f. Gewerbehyg. und Unfallverhütung. Verlag von Jul. Springer, Berlin 1929.

Amann K.: Zürich: „Die Pneumokoniose der Metallschleifer", Inaug.-Dissert., Buchdruckerei Schaufelberger in Zürich II, 1923.

Bergerhoff Walther: „Die Silikose der Bergischen Metallschleifer". Arch. f. Gewerbepath. u. Gewerbehygiene, 8. Band, H. 3, Verlag Julius Springer, Berlin 1937.

Brückner: „Silikose, Atmung und Kreislauf", Referat im Ztrbl. f. Gewerbehyg., H. 11, 1935.

Engel H.: „Zur Frage der Erweiterung des Versicherungsschutzes der Staublungenerkrankungen", im Reichsgesundheitsblatt Nr. 12, 1935.

Frese Maria: „Staublungen- und Staublungen-Tuberkulose-Erkrankungen in einer westfälischen Axtschleiferei". Verlag Ambros. Barth, Leipzig 1936.

Gerstel G.: „Über die Veränderungen der Lungenblutgefäße bei Staublungenkranken", Veröffentl. aus der Gewerbe- und Konst. Pathologie, Bd. VIII, H. 35. Verlag v. Gustav Fischer in Jena, 1933.

Gudjonson und Jacobsen, Kopenhagen: „A fatal case fo silicosis", Referat in d. Ärztl. Sachverständigenzeitung Nr. 18, 1934.

W. Irving Clark M. D. und Edward Simmons M. D.: „Dust hazard in the Abrasive Industry." Ref. in Zentralbl. f. Gewerbehyg., Nr. 4, 1926, aus Journ. of ind. hyg. Vol. 7., Nr. 8, Aug. 1925.

Jötten K. W.: „Die Bedeutung des Schleifmaterials für das Zustandekommen der Silikose und Silikotuberkulose in einer Axtschleiferei". Ztrlbl. f. Gewerbehyg. 1933, H. 9/10.

Jötten K. W.: „Silikose und Tuberkulose", Ztrlbl. f. Gewerbehyg. 1935, H. 10.

Koelsch: „Handbuch der Berufskrankheiten". Verlag Gustav Fischer, Jena 1935.

Koelsch und Lederer: „Arbeitsmedizinische Untersuchungen über die Spiegelglasschleifer und Polierer". Archiv f. Gewerbehyg. 2. B. 3. H. Verlag Jul. Springer, Berlin 1931.

Lochtkemper und Teleky: „Studien über Staublunge". Archiv für Gewerbepathologie und Gewerbehygiene, III. Band, 1932.

Lochtkemper, Erika Rosenthal-Deussen u. Derdack u. Teleky: „Staubgefährdung und Staubschädigungen der Metallschleifer, insbesondere des bergischen Landes“ in „Arbeit und Gesundheit“. Verlag von Reimar Hobbing, Berlin 1928, H. 9.

Menslage: „Gesundheitsschädigungen beim Schleifen und ihre Verhütung“, „Arbeitsschutz“, H. 10, 1934.

Meyer K.: „Über Fortschreiten der Silikose nach Aufhören der Staubschädigung“. Ärztl. Sachverständigenzeitung 1934, Nr. 21.

Molfino: „Silicosi e silico tuberkulosi in operai metalurgici“. in La Medizina del Lavoro“ 1935, Nr. 7 (Genua).

Nicol: „Die Staublungen der Flußspatarbeiter, zugleich ein Beitrag zu der Frage Staublungen und Staublungentuberkulose“. Veröffentl. aus der Gewerbe- und Konst. Pathologie. Verlag Gustav Fischer. Jena, Bd. VIII, Nr. 34.

Reichmann und Schürmann: „Der Verlauf der Silikose bei den Gesteinshauern des Ruhrgebiets nebst Mitteilungen über die bisherigen Beobachtungen an Gesteinshauern mit Arbeitswechsel hinsichtlich der Weiterentwicklung der Silikose“. Ztrlbl. f. Gewerbehyg., H. 7, 1935.

Selter: „Silikose und Tuberkulose“. im Zentrlbl. f. Gewerbehyg., H. 1/2. 3/4, 1935.

Scheid: „Über Erweichungsvorgänge und Höhlenbildungen in Staublungen und Staublungentuberkolosen“. Veröffentl. aus d. Gewerbe- und Konst. Pathologie, 1931, Bd. VII, H. 32. Verlag Gust. Fischer in Jena.

Schulz: „Die Beurteilung der schweren Staublungenerkrankungen nach der Verordnung v. 10. 2. 29. unter besonderer Berücksichtigung der Frage einer Entschädigungspflicht von Begleiterkrankungen“. Zentralblatt f. Gewerbehygiene, H. 11, 1935.

Sommerfeld: „Handbuch der Gewerbekrankheiten“. Verlag von Oskar Coblentz, Berlin 1898.

Teleky: „Bericht über die Ergebnisse der Staubuntersuchungen in England, seinen Dominons und Amerika“ in „Arbeit und Gesundheit“, 1928, H. 7. Verlag von Reimar Hobbing, Berlin.

Udluft: „Entstehung der Silikose vom Standpunkt des Mineralogen aus“. Ztrbl. f. Gewerbehyg., H. 5/6, 1935.

Mein Lebenslauf.

Am 18. September 1910 wurde ich als erster von zwei Söhnen der Brauereibesitzerseheleute Johann und Maria Zimmermann, geb. Nißl, in Hirschau in der Oberpfalz geboren. Nach fünf Jahren Volksschulbesuch in Hirschau kam ich 1921 an das Humanistische Gymnasium in Amberg, das ich im März 1930 absolvierte. Im Mai gleichen Jahres bezog ich die Universität in München. Hier studierte ich vier Semester. Das fünfte belegte ich in Rostock in Mecklenburg und legte dort das medizinische Vorexamen ab. Die sechs klinischen Semester war ich wieder in München. Im Herbst 1935 unterzog ich mich der ärztlichen Staatsprüfung. Noch am 30. Dezember 1935 trat ich am Städtischen Krankenhaus Rosenheim meine erste Medizinalpraktikantenstelle an und blieb dort bis zum 1. Oktober 1936. Während der letzten drei Monate des praktischen Jahres war ich an der ersten Universitäts-Frauenklinik in München. Im Jahre 1937 verbrachte ich sechs Monate als Volontärassistent an der zweiten Gynäkologischen Klinik in München, vier Monate als Freiwilliger der Luftwaffe im Waffendienst. Während der übrigen Zeit vertrat ich einige Male praktische Ärzte. Seit 15. Dezember 1937 bin ich als Polizeivertragsarzt am Polizeipräsidium Nürnberg-Fürth.

Nürnberg, 8. Februar 1938.

Hans Zimmermann.

Hauptst. k.-s. Ver., München, Pestalozzistr. 1